



Escola Politècnica Superior
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROJECTE FI DE CARRERA

**TÍTOL: PROJECTE D'INSTAL·LACIONS D'UNS TALLERS AMB OFICINES
(BOXES)**

AUTOR: GABRIEL GÁLVEZ BOLET

TITULACIÓ: Enginyeria Tècnica Industrial Especialitat en Electrònica

DIRECTOR: JORDI ORTIZ DOMÈNECH

DEPARTAMENT: EXPRESSIÓ GRÀFICA A L'ENGINYERIA

DATA: 25/06/08

TÍTOL: PROJECTE D'INSTAL·LACIONS D'UNS TALLERS AMB OFICINES (BOXES)

COGNOMS: GÁLVEZ BOLET

NOM: GABRIEL

TITULACIÓ: Enginyeria Tècnica Industrial

ESPECIALITAT: Electrònica

PLA: 95

DIRECTOR: JORDI ORTIZ DOMÈNECH

DEPARTAMENT: EXPRESSIÓ GRÀFICA A L'ENGINYERIA

QUALIFICACIÓ DEL PFC

TRIBUNAL

**PRESIDENT
SPARTACUS GOMARIZ**

**SECRETARI
PEDRO PONSA**

**VOCAL
MANUEL LOPEZ**

DATA DE LECTURA:

Aquest Projecte té en compte aspectes mediambientals: x Sí ☐ No

PROJECTE FI DE CARRERA

RESUM (màxim 50 línies)

Aquest projecte consisteix principalment en la realització del projecte elèctric i el projecte de climatització d'uns tallers amb oficines que anomenarem BOXES a lo llarg del projecte.

El projecte parteix bàsicament d'aquests dos punts i s'ha aprofundit en els següents punts:

-Projecte de baixa tensió:

- Memòria de baixa tensió
- Càlculs de baixa tensió
- Condicions de les Instal·lacions Elèctriques
- Prevenició de Riscos Laborals: Estudi de Seguretat i Salut
- Plec de condicions
- Plànols
- Pressupost instal·lació Baixa Tensió

-Projecte de climatització:

- Memòria de climatització
- Bases de càlcul:
 - Càlcul de les Necessitats Tèrmiques
 - Càlcul de la Xarxa de Conductes
- Condicions i característiques tècniques de màquines i unitats terminals
- Prevenició de Riscos Laborals: Estudi de Seguretat i Salut
- Plec de condicions
- Plànols
- Pressupost instal·lació climatització

Aquests tallers amb oficines són un cas real d'Instal·lació elèctrica i de climatització que es va realitzar entre els anys 2006-2007.

Paraules clau (màxim 10):

TALLERS	BAIXA TENSÍO		
OFICINES	CLIMATITZACÍO		
BOXES			

ÍNDIX DE LA MEMÒRIA

1. INTRODUCCIÓ : OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ DEL PFC	7
MEMÒRIA	8
1.OBJECTE DEL PROJECTE ELÈCTRIC	8
2.EMPLAÇAMENT DE L'ACTIVITAT	8
3.ANTECEDENTS	8
4.REGLEMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS I PARTICULARS	8
5.ESCOMESA	8
6.INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ	9
6.1 EQUIP DE MESURA	9
6.2 DERIVACIÓ INDIVIDUAL. LINIA D'ALIMENTACIÓ PRINCIPAL	9
6.3 DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ	9
7. INSTAL·LACIONS INTERIORS.....	10
7.1 CONDUCTORS.....	10
7.2 IDENTIFICACIÓ DE CONDUCTORS.....	11
7.3 SUBDIVISIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	11
7.4 EQUILIBRAT DE CÀRREGUES.....	12
7.5 RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELECTRICA	12
Tensió nominal instal·lació Tensió assaig CC (V) Resist. d'aïllament (Mohms)	12
7.6 CONNEXIONS	12
7.7 SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ	13
7.7.1 PRESCRIPCIONS GENERALS.....	13
7.7.2 CONDUCTORS AÏLLATS AMB TUBS PROTECTORS.....	13
7.7.3 CONDUCTORS AÏLLATS EN SUPORTS DE SAFATES.....	14
7.7.4 CONDUCTORS AÏLLATS EN CANALS PROTECTORES	15

<i>8. PRESCRIPCIONS PARTICULARS OFICINES PRIVADES</i>	15
8.1 ALIMENTACIÓ DELS SERVEIS DE SEURETAT	16
8.2 ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA	16
8.3 ENLLUMENAT D'EVACUACIÓ	16
8.4 ENLLUMENAT AMBIENT O ANTIPÀNIC	17
8.5 ENLLUMENAT DE REEMPLAÇAMENT	17
8.6 PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER INSTAL·LACIONS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ	17
<i>9. VENTILACIÓ DEL TALLER</i>	18
<i>10. PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS</i>	20
<i>11. PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS</i>	21
<i>12. PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES</i>	21
12.1 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES	21
Per tal de protegir la instal·lació contra possibles contactes directes, es farà de la següent manera:	21
Protecció per aïllament de les parts actives	21
Protecció mitjançant barreres o envolupants	21
12.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES	21
<i>13. PRESA DE TERRA</i>	22
13.1 REVISIÓ DE LES PRESES DE TERRA	23
13.2 CÀLCUL TEÒRIC DE RESISTÈNCIA DE TERRA	23
<i>14. RECEPTORS D'ENLLUMENAT</i>	23
<i>15. RECEPTORS A MOTOR</i>	26
<i>16. RESUM DE POTÈNCIES</i>	33
<i>17. OBJECTE DEL PROJECTE DE CLIMATITZACIÓ</i>	34
<i>18. REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS I PARTICULARS</i>	34
<i>19. DESCRIPCIÓ DE LES ZONES A CLIMATITZAR</i>	36
<i>20. UBICACIÓ DE LES UNITATS EXTERIORS I INTERIORS A LA INSTAL·LACIÓ</i>	38

21.FUNCIONAMENT HORARI I AFORAMENT	40
22.VENTILACIÓ.....	40
<p>Aquest cabal d'aire exterior que cal introduir, permetrà que existeixi una qualitat acceptable de l'aire. El seu valor és variable segons la funcionalitat del local. El RITE i el CTE ens marquen la renovació d'aire que hi ha d'haver a cada zona en funció del tipus d'activitat que s'hi practica.</p>	
ZONA OFICINES I VESTIDORS.....	40
22.1 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS VENTILADORS	41
Funcionament intern	42
<p>El recuperador entàlpic es basa en 2 circuits independents com mostra la figura següent:</p>	
<p>A l'estiu, durant la refrigeració, es refreda l'aire exterior que s'ha d'introduir al local, aproximant-lo a les condicions de l'aire interior. Aquest procés 'inverteix durant l'hivern, amb el procés de calefacció, escalfant l'aire exterior abans de ser introduït en la sala.....</p>	
Especificacions tècniques.....	43
23. CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL	43
24.CONDICIONS INTERIORS DE CÀLCUL.....	44
25.CÀLCUL DE LES NECESSITATS TÈRMiques	45
26.DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ	46
27.INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	75
28. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LES MÀQUINES D'AIRE CONDICIONAT	75
29.CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES UNITATS TERMINALS.....	81
30. XARXES DE CONDUCTES	90
31.SUPORTS ANTIVIBRATORIS	91
32.AÏLLAMENT TÈRMIC DE LES INSTAL·LACIONS.....	93
33.PREVENCIÓ DE LA LEGIONEL·LA.....	93
33.1 INSTAL·LACIONS I EQUIPS IMPLICATS	93
33.2 ACCIONS PREVENTIVES DURANT EL DISSENY I MUNTATGE	93
33.3 ACCIONS PREVENTIVES DURANT L'EXPLOTACIÓ	95



34.CONDICIONS TÈCNIQUES.....	96
35.PROVES I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ.....	96
35.1 NETEJA INTERIOR DE LA XARXA DE CONDUCTES.....	96
35.2 NETEJA INTERIOR DE LA XARXA DE CONDUCTES.....	96
35.3 PROVES.....	97
36.MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ.....	97
37.ASPECTES MEDIAMBIENTALS.....	98
38.CONCLUSIONS I PERSPECTIVES.....	99
39.BIBLIOGRAFIA.....	100

1. INTRODUCCIÓ : OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ DEL PFC

Aquest projecte consisteix principalment en la realització del projecte elèctric i el projecte de climatització d'uns tallers amb oficines que anomenarem BOXES a lo llarg del projecte.

L'edifici es troba situat en el carrer de la Múnia 80-88 de Vilafranca del Penedès (Barcelona).

L'edifici a projectar consta de 5 BOXES amb planta baixa i planta altell cadascun d'ells.

OBJECTIUS:

Els objectius del projecte són:

- Definir i situar l'edifici a projectar.
- Recopilar informació i documentació necessària per a realitzar el projecte.
- Estudiar les necessitats tant elèctriques com de climatització de l'edifici, així com les necessitats del client.
- Realitzar el càlcul i dimensionat de les instal·lacions de l'edifici.
- Comprovar i repassar els càlculs realitzats per a detectar errors.
- Realització de la memòria del projecte junt amb els seus annexos.
- Posar en ordre tots els documents realitzats i preparació del projecte.

El projecte s'ha realitzat seguint els passos anteriorment esmentats, per tant, un cop acabat el projecte s'aurà dissenyat la instal·lació elèctrica i de climatització de l'edifici.

MEMÒRIA

1.OBJECTE DEL PROJECTE ELÈCTRIC

Disposem a l'actualitat d'un edifici format per 5 boxes, el qual consta de planta baixa, altell i coberta per a cada box. La finalitat d'aquest projecte és la de demanar la corresponent autorització per la posta en marxa de la instal·lació de baixa tensió de l'edifici davant dels organismes competents.

La Potència Màxima Admissible de la instal·lació és de 400 kW i engloba la potència necessària per fer funcionar correctament la totalitat de receptors de força i enllumenat que hi ha repartits per tot l'edifici.

2.EMPLAÇAMENT DE L'ACTIVITAT

L'edifici que ens ocupa es troba situat en el carrer de la Múnia 80-88 de Vilafranca del Penedès (Barcelona). Veure plànols.

3.ANTECEDENTS

L'edifici objecte de legalització no existia amb anterioritat, per tant l'obra civil així com la instal·lació elèctrica necessària pel correcte funcionament de la instal·lació són de nova construcció.

4.REGLAMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS I PARTICULARS

El present projecte recull les característiques dels materials, els càlculs que justifiquen el seu ús i la forma d'execució de les obres a realitzar, complint les següents disposicions:

- Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost 2002), en especial la ITC-BT-29 de prescripcions particulars per les instal·lacions elèctriques dels locals amb risc d'incendi o explosió de Classe I.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Decret 363/2004, de 24 d'Agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Guia Vademècum per a línies d'enllaç de l'empresa subministradora Fecsa-Endesa

5.ESCOMESA

Aquesta part de la instal·lació no forma part d'aquest projecte, ja que es troba sotmesa a la normativa de la companyia distribuïdora d'energia.

6. INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ

6.1 EQUIP DE MESURA

La centralització de comptadors no forma part d'aquesta instal·lació i per tant no és objecte de legalització en aquest projecte ja que l'edifici disposa d'un centre de transformació propi.

6.2 DERIVACIÓ INDIVIDUAL. LINIA D'ALIMENTACIÓ PRINCIPAL

La derivació individual no forma part de la nostra instal·lació i, per tant, no és objecte de legalització en aquest projecte.

La nostra instal·lació s'alimenta des d'una caixa de fusibles situada a l'entrada del nostre edifici. Des d'aquesta caixa partiran 2 cables per fase d'alumini lliures d'halogen de 240mm² i 2 cables més de 240mm² d'alumini lliures d'halògens pel conductor de neutre, fins el quadre general de l'edifici del box situat a l'interior de l'edifici.

6.3 DISPOSITIUS GENERALS I INDIVIDUALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

El Quadre General de Protecció està situat, tal i com queda reflexat en els plànols adjunts al projecte, a la sala de quadres elèctrics de la planta baixa de l'edifici dels boxes. Les portes d'accés al local disposen d'un pany amb clau per tal que no sigui accessible al públic en general.

L'alçada a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, estarà compresa entre 1 i 2m.

Dintre d'aquest quadre general es col·locaran els dispositius generals de comandament i protecció de cadascun dels circuits que formen part de la instal·lació interior. A continuació es fa un llistat dels quadres elèctrics que componen la nostra instal·lació:

- Quadre General de Protecció: des d'aquest quadre, situat a la sala de quadres elèctrics, partiran la pràctica totalitat de circuits que alimenten els receptors de força i enllumenat, inclosos les línies que alimenten els subquadres de cada box. En els plànols adjunts al projecte es pot apreciar la ubicació del mateix.
- Subquadres dels boxes: l'alimentació de cada subquadre, situat al taller de cada box, prové directament d'un interruptor independent que hi ha al Quadre General de Protecció. Des de cada subquadre s'alimentaran les preses de corrent normal, els circuits d'enllumenat així com les màquines d'aire condicionat i ventilació de l'edifici. En els plànols adjunts al projecte es pot apreciar la ubicació del subquadre.

Les envolupants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439 -3, amb un grau de protecció mínima IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102. L'envolupant per l'interruptor de control de potència serà precintable i les seves dimensions estaran d'acord amb el tipus de subministrament i tarifa a aplicar. Les seves característiques i tipus correspondran a un model oficialment aprovat.

L'instal·lador fixarà de manera permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la que consti el seu nom o marca comercial, data en què es va realitzar la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran:

- Un interruptor general automàtic de tall en càrrega de 630A regulable, que permeti l'accionament manual i que tingui elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per la intensitat de curtcircuit que es pugui produir en un punt de la instal·lació, de 50kA com a mínim. Aquest interruptor serà independent de l'interruptor de control de potència.
- Un interruptor diferencial parcial per cada agrupació de circuits, d'intensitat assignada superior o igual a la de l'interruptor general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a < U$$

On:

" R_a " és la suma de les resistències de la presa a terra i dels conductors de protecció de masses.

" I_a " és la corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial-residual assignada).

" U " és la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24V en locals humits).

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, ha de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

En els plànols adjunts al projecte, s'especifica quin es l'esglaonament de cada quadre i quina selectivitat hi ha entre cadascun d'ells.

7. INSTAL·LACIONS INTERIORS

7.1 CONDUCTORS

Els conductors i cables que s'utilitzin a la instal·lació interior serà cable de 750V de tensió d'aïllament o mànega multipolar de 1000V d'aïllament lliure d'halògens, tot depenent del tipus de receptor que s'alimenta. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de 4.5% per circuits d'enllumenat i del 6.5% per la resta, ja que es tracta d'una instal·lació alimentada a través d'una estació transformadora.

Del Quadre General de Protecció sortiran mànegues amb un aïllament de 1000V per anar a buscar la safata principal que recorre tot el local per sobre del fals sostre. Quan s'hagi de sortir de la safata de distribució principal es col·locarà una "caixa d'empalmes" i es derivarà amb cable amb 750V d'aïllament fins arribar al receptor en qüestió. El canvi de secció està protegit des del Quadre General. Junt a aquest projecte s'adjunta un plànol amb el recorregut de les safates.

En instal·lacions interiors, tindrem en compte les corrents harmòniques de càrregues no lineals possibles, d'aquesta manera la secció del conductor neutre serà com a mínim igual a la de les fases. No s'utilitzarà un mateix conductor neutre per diferents circuits.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la taula següent.

<u>Secció conductors fase mm²</u>	<u>Secció conductors protecció (mm²)</u>
Sf<16	Sf
16<Sf<35	16
Sf>35	Sf/2

7.2 IDENTIFICACIÓ DE CONDUCTORS

Els conductors de la instal·lació seran identificables, especialment pel que respecta al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors dels seus aïllaments.

Quan hi hagi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per conductor de fase al seu passi posterior a conductor neutre, s'identificarà amb el color blau clar. Al conductor de protecció s'identificarà amb el color verd-groc. Tots els conductors de fase, o els que no passaran posteriorment a neutre, s'identificaran amb els colors marró, gris o negre.

7.3 SUBDIVISIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

La instal·lació se subdividirà de manera que les pertorbacions originades per avaries que s'originin, afectin només a certes parts de la instal·lació. Per tant, els dispositius de protecció de cada circuit estaran coordinats i seran selectius amb els dispositius generals de protecció procedents.

Pel que fa als subquadres, cada box de l'edifici disposa d'un Quadre de Comandament i Protecció, situats al vestíbul de cada box. Aquests pegen del Quadre General de Protecció situat a la sala de quadres elèctrics.

En un dels plànols adjunts es pot apreciar la selectivitat que hi ha entre els diferents quadres elèctrics.

7.4 EQUILIBRAT DE CÀRREGUES

Per què es mantingui el major equilibri possible en la càrrega dels conductors que formen part d'una instal·lació, es procurarà que quedi repartida entre les fases o conductors polars.

7.5 RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA

Previ a la posta en marxa de la instal·lació, es farà una revisió global de la instal·lació i es mesurarà amb un megger la resistència d'aïllament de cada circuit.

Cada circuit tindrà una resistència d'aïllament igual als valors indicats a la següent taula:

Tensió nominal instal·lació (Mohms)	Tensió assaig CC (V)	Resist. d'aïllament
--	-----------------------------	----------------------------

MBTS o MBTP	250	>0,25
<500 V	500	>0,50
>500 V	1000	>1,00

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització, (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2U + 1000$ V a freqüència industrial, essent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Les corrents de fuga no seran superiors, per el conjunt de la instal·lació o per cadascun dels circuits en què es pot dividir per la seva protecció, a la sensibilitat dels interruptors diferencials instal·lats com protecció contra els contactes indirectes.

En el certificat final d'obra s'indica la resistència d'aïllament global de tota la instal·lació mesurada des de l'interruptor general.

7.6 CONNEXIONS

En cap cas es faran unions de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple recargolament entre sí dels conductors, sinó que es realitzarà sempre amb bornes de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Es poden utilitzar brides de connexió. Sempre es farà a l'interior de caixes d'unió i/o de derivació.

Si es tracta de conductors de varis cables, les connexions s'utilitzaran de forma que la corrent es reparteixi per tots els cables que els componen.

A la sortida de la safata principal es derivarà mitjançant una caixa de derivació amb regletes al seu interior per anar connectar amb els diferents receptors.

7.7 SISTEMES D'INSTAL·LACIÓ

7.7.1 PRESCRIPCIONS GENERALS

Varis circuits podran estar en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal mentre tots els conductors estiguin aïllats per la tensió assignada més elevada.

En el cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb d'altres no elèctriques, es disposaran de forma que les superfícies exteriors d'ambdues estiguin a una distància mínima de 3 cm. En el cas de proximitat amb conductors de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que no arribin a una temperatura perillosa, per tant, estaran separades per una distància convenient o per unes pantalles calorífiques.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran sota altres canalitzacions com les canalitzacions per la conducció de vapor, d'aigua, de gas... perquè no hi hagi condensacions. En cas contrari es protegiran les canalitzacions elèctriques contra els efectes de les condensacions.

Les canalitzacions estaran instal·lades, sempre que sigui possible, de forma que la seva maniobra, inspecció i accés a les connexions sigui fàcil. Les canalitzacions elèctriques estaran de forma que la identificació dels circuits i elements, es puguin sotmetre a reparacions, transformacions, etc.

En totes les canalitzacions a través d'elements de la construcció, com murs, parets i sostres, no s'hi faran empalmes o derivacions de cables, estant protegides dels deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o evolvents, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells com mecanismes, interruptors, bases, reguladores, etc. instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

7.7.2 CONDUCTORS AÏLLATS AMB TUBS PROTECTORS

Els cables utilitzats seran de tensió assignada 450/750V o de 1000V tot depenen de la zona per on passin (ja sigui pel fals sostre o encastats per la paret).

Es farà servir aquest mètode d'instal·lació a la sortida de les safates principals fins arribar al receptor que han d'alimentar i per sobre del fals sostre per alimentar les diferents pantalles fluorescents.

Per l'execució de les canalitzacions amb tubs protectors, es tindrà en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions serà el que s'indica en els plànols adjunts al present projecte.
- Els tubs s'uniran entre sí, mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen a els conductors

- Les corbes practicades en els tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissible. Els radis mínims de curvatura per cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'unió o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de flama. Les dimensions d'aquestes caixes permetran allotjar folgadamente tots els conductors que hagi de contenir. La profunditat serà al menys igual al diàmetre del tub major més d'un 50% del mateix, amb un mínim de 40mm. El seu diàmetre o al costat interior mínim serà de 60mm. Quan les entrades dels tubs en les caixes de connexió hagin de ser estanques, s'utilitzarà premsaestopes o ràcords adequats.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindrà en compte les següents prescripcions:

- En la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, els passants no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es facin. Les dimensions seran suficients per que els tubs quedin recoberts per una capa d'1 cm de gruix, com a mínim. En els angles, el gruix d'aquesta capa es pot reduir a 0,5 cm.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament es podrà instal·lar, entre forjats i revestiment, tubs que hagin de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 cm de gruix, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o proveïts de colzes o "T" apropiats.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables quan es finalitzi l'obra
- Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

7.7.3 CONDUCTORS AÏLLATS EN SUPORTS DE SAFATES

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral) unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460-5-52.

A la sortida del Quadre General de Distribució se sortirà amb mànegues amb un aïllament de 1000V fins anar a buscar les safates de distribució principal tipus INTERFLEX de reixa fincada bicromada de 300x60mm ubicades per sobre del fals sostre de la planta baixa i de l'altell. Aquestes safates transcorren de manera longitudinal cada planta corresponent podent derivar a dos tipus més de safates: de 200x60 i de 300x60mm. Juntament amb les safates de potència, s'han muntat safates tipus INTERFLEX de 300x60 pels cables de senyal i de 200x60 pels cables de clima.

En els plànols adjunts al projecte es pot veure el recorregut de les mateixes des de que surten del Quadre General de Distribució fins que arriben a cada box.

Les safates discorreran per sobre del fals sostre de les dues plantes de l'edifici, estant completament fora de l'abast de les persones, amb la qual cosa no serà necessari la col·locació d'una tapa a sobre mateix de la canal.

7.7.4 CONDUCTORS AÏLLATS EN CANALS PROTECTORES

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapadora desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com "canals amb tapa d'accés que només es puguin obrir amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc. sempre que es fixin segons les instruccions del fabricant. També es podran realitzar unions de conductors a l'interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per aplicacions no ordinàries, tindran unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina, així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Les esmentades característiques seran conforme a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·lels a les arrestes de les parets que limiten al local on es farà la instal·lació.

Als vestíbuls i als tallers de cada box de l'edifici s'han muntat safates de xapa perforades del tipus INTERFLEX de 200x60 i 300x60mm. Pel que fa a la coberta de l'edifici, hi transcorre una safata perforada del tipus INTERFLEX SENDZIMIR amb dues dimensions: de 200x65 i de 100x65.

Les canals amb conductivitat elèctrica han de connectar-se a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà assegurada.

La tapadora de les canals estarà sempre accessible.

8. PRESCRIPCIONS PARTICULARS OFICINES PRIVADES

Les instal·lacions hauran de complir les següents condicions:

- Els receptors que consumeixin més de 16A s'alimentaran directament des del Quadre General de Distribució.
- El Quadre General de Distribució, situat a la sala de quadres elèctrics, es col·locarà a l'interior d'una sala tancada amb clau fora de l'abast de les persones en general. Els subquadres dels boxes es col·locaran en una de les parets del vestíbul de cada box corresponent. Es col·locarà un pany amb clau per tal que el subquadre no sigui accessible al públic en general.
- Al costat de cadascun dels interruptors del quadre es col·locarà una placa indicadora del circuit al que corresponen.

- A les instal·lacions per enllumenat de locals o dependències on es reuneixi el públic, el nombre de línies secundaries i la seva disposició en relació amb el total de làmpades deurà ser tal que en el cas que hi hagués un tall de corrent en qualsevol d'aquestes no afecti a més de la tercera part del total de làmpades instal·lades en el local o dependències que il·luminen i que estan alimentades per aquestes línies. Cadascuna d'aquestes línies anirà protegida contra sobrecàrregues, curtcircuits i si escau contra contactes indirectes. En els esquemes unifilars adjunts al projecte es pot observar que s'ha dividit l'enllumenat de tot l'edifici en més de 3 circuits totalment independents entre ells.
- Els cables i els sistemes de conducció dels cables deuran instal·lar-se de tal manera que no es redueixin les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis.
- Els cables elèctrics a utilitzar en les instal·lacions de tipus general i en el connexionat interior dels quadres elèctrics en aquest tipus de locals seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.
- Les fonts pròpies d'energia de corrent alterna a 50 Hz no podran donar tensió de retorn a l'escomesa o escomeses de la xarxa de baixa tensió que alimentin al local de pública concurrència.

Com a regla general, tots els receptors d'enllumenat que tenen una bateria independent estan col·locats estratègicament de tal manera que es compleixi tota la normativa d'enllumenat que es demana pels locals de pública concurrència i que a continuació s'especifiquen.

8.1 ALIMENTACIÓ DELS SERVEIS DE SEGURETAT

No s'ha previst la col·locació de cap subministrament de reserva ja que l'edifici no es troba emmarcat dintre dels locals que es mencionen a la ITC-BT-28 punt 2.3.

8.2 ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Els receptors d'enllumenat destinats a enllumenat d'emergència tenen la finalitat d'assegurar, en cas de fallar l'enllumenat normal, la il·luminació dels locals i els accessos fins les sortides per una eventual evacuació de la gent o il·luminar altres punts de senyalització.

Al llarg de tot l'edifici s'han instal·lat un seguit de llums d'emergència. Tots ells tenen una bateria independent, de tal manera que en cas que falli el subministrament principal entrà en funcionament de manera automàtica la bateria. Amb la bateria del llum d'emergència s'assegura un nivell d'il·luminació mínima d'entre 1 i 2 hores.

En els plànols adjunts al projecte es pot apreciar la ubicació exacta de cadascun dels llums d'emergència que hi ha repartits per tota la instal·lació.

8.3 ENLLUMENAT D'EVACUACIÓ

Es la part de l'enllumenat de seguretat previst per garantir el reconeixement i la utilització de les rutes d'evacuació quan els locals per on han de passar puguin estar ocupats.

Aquest enllumenat ha de proporcionar una luminescència mínima d'1 lux a nivell de terra i en els eixos dels passos principals. En els punts on existeixi una protecció contra incendis que s'hagi de fer servir manualment (como ara un extintor o una boca d'incendi), la luminescència mínima serà de 5 lux.

Aquest tipus d'enllumenat actua conjuntament amb l'enllumenat d'emergència i estan repartits estratègicament per tot el recorregut d'evacuació. En el plànol adjunt al projecte es pot apreciar la ubicació exacta de cada punt de llum.

8.4 ENLLUMENAT AMBIENT O ANTIPÀNIC

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per evitar tot risc i permetre als usuaris identificar les rutes d'evacuació i identificar obstacles amb un nivell d'il·luminació ambiental adequat.

Ha de proporcionar una luminescència horitzontal mínima de 0.5 lux en tot l'espai mencionat fins a una altura del terra d'1 metre. Haurà de funcionar com a mínim 1 hora.

Igualment que en els casos anteriors, aquests tipus de llums actuen conjuntament amb els d'emergència i evacuació. En els plànols adjunts es pot apreciar la ubicació exacta d'aquests llums.

8.5 ENLLUMENAT DE REEMPLAÇAMENT

És la part de l'enllumenat d'emergència que permet la continuació de les activitats en cas que falli el subministrament principal.

En el nostre cas, degut a que no hi ha cap subministrament de reserva que actuï en cas de fallada del subministrament principal, els llums d'emergència fan una luminància inferior a la que proporciona l'enllumenat normal. Això fa que aquest enllumenat només es faci servir per poder acabar les feines que s'estaven realitzant en el moment del tall del subministrament amb total seguretat.

En els plànols adjunts al projecte s'indica la ubicació exacta a cada zona o planta d'aquests llums.

8.6 PRESCRIPCIONS PARTICULARS PER INSTAL·LACIONS AMB RISC D'INCENDI O EXPLOSIÓ

Aquest punt té per objecte especificar les regles essencials pel disseny, execució, explotació, manteniment i reparació de les instal·lacions elèctriques en emplaçaments en els que existeixi risc d'explosió o d'incendi degut a la presència de substàncies inflamables per tal que dites instal·lacions i els seus equips no puguin ser la causa d'inflamació d'aquestes substàncies.

Es consideren atmosferes potencialment explosives, aquells emplaçaments en els que es fabriquin, processin, manipulin, tractin, utilitzin o emmagatzemin substàncies sòlides, líquides o gasoses susceptibles d'inflamar-se, deflagrar o explotar, sent sostinguda la reacció per l'aportació d'oxigen procedent de l'aire ambient en que es troba.

Les instal·lacions i equips elèctrics en emplaçaments en els que hi ha risc simultani per substàncies inflamables de tipus gasós compliran els requisits particulars de cada cas. Aquests emplaçaments s'agrupen en dues classes segons la naturalesa de la substància inflamable, denominades com Classe I si el risc és degut a gasos, vapors o boires i com Classe II si el risc és degut a pols.

En el nostre cas, el nostre emplaçament és de Classe I, ja que cada box està sotmès a l'exposició dels gasos produïts pels vehicles de cada taller; per tant l'estudi es centrarà en aquest punt.

A la norma UNE-EN 60079-10 es recullen regles precises per establir zones en emplaçaments de Classe I. En particular, en el nostre cas, l'edifici en concret està qualificat com a Zona 2, ja que és un emplaçament en el que no cal contar, en condicions normals de funcionament, amb la formació d'una atmosfera explosiva constituïda per una barreja amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, en la que, en cas de formar-se, només subsisteix per espais de temps molt breus.

En el nostre cas, amb una correcta ventilació de cada box es desclassificaran totes les zones, i per tant, ja no estaran considerades com a zones amb risc d'incendi o explosió. Amb aquesta desclassificació s'aconseguirà que la paramenta elèctrica utilitzada en l'interior de cada box, no hagi de ser apte per zones amb risc d'incendi o explosió. A continuació es justificarà la ventilació de cada box.

9. VENTILACIÓ DEL TALLER

Segons la UNE-EN 60079-10 es farà un estudi de classificació per poder establir quines zones es classificaran com Classe I.

S'establirà un volum de prohibició entre el terra i un pla comprés a 0'60m del mateix. Aquest volum estarà classificat com Classe I Zona I i en conseqüència les instal·lacions i equips destinats a aquesta zona han de complir la ITC-BT-29. No obstant, cal remarcar que a la nostra instal·lació no hi haurà cap mecanisme o paramenta elèctrica dins d'aquest volum.

Per tal de desclassificar la zona compresa entre el pla situat a 0'6m del terra i el sostre, es faran sis renovacions/hora de l'aire de cada box. Per tant obtindrem:

TALLER BOX 1

Superfície del taller →	117 m ²
Alçada →	7 m
Volum →	819 m ³
6 renovacions/hora →	6x819 = 4.914 m ³ /h

La ventilació d'aquesta zona s'ha fet a través de la pròpia màquina que climatitza el taller. Es tracta d'una màquina HITECSA ROOFTOP mod. RXCBZ1201 amb un cabal de renovació de $8.000\text{m}^3/\text{h}$. Aquesta agafa aire de l'intempèrie a través d'una reixa situada a la part posterior de la màquina i l'introdueix al taller mitjançant uns conductes de difusió.

TALLER BOX 2

Superfície del taller → 117 m^2
 Alçada → 7 m
 Volum → 819 m^3
 6 renovacions/hora → $6 \times 819 = 4.914\text{m}^3/\text{h}$

La ventilació d'aquesta zona s'ha fet a través de la pròpia màquina que climatitza el taller. Es tracta d'una màquina HITECSA ROOFTOP mod. RXCBZ1201 amb un cabal de renovació de $8.000\text{m}^3/\text{h}$. Aquesta agafa aire de l'intempèrie a través d'una reixa situada a la part posterior de la màquina i l'introdueix al taller mitjançant uns conductes de difusió.

TALLER BOX 3

Superfície del taller → 117 m^2
 Alçada → 7 m
 Volum → 819 m^3
 6 renovacions/hora → $6 \times 819 = 4.914\text{m}^3/\text{h}$

La ventilació d'aquesta zona s'ha fet a través de la pròpia màquina que climatitza el taller. Es tracta d'una màquina HITECSA ROOFTOP mod. RXCBZ1201 amb un cabal de renovació de $8.000\text{m}^3/\text{h}$. Aquesta agafa aire de l'intempèrie a través d'una reixa situada a la part posterior de la màquina i l'introdueix al taller mitjançant uns conductes de difusió.

TALLER BOX 4

Superfície del taller → 117 m^2
 Alçada → 7 m
 Volum → 819 m^3
 6 renovacions/hora → $6 \times 819 = 4.914\text{m}^3/\text{h}$

La ventilació d'aquesta zona s'ha fet a través de la pròpia màquina que climatitza el taller. Es tracta d'una màquina HITECSA ROOFTOP mod. RXCBZ1201 amb un cabal de renovació de $8.000\text{m}^3/\text{h}$. Aquesta agafa aire de l'intempèrie a través d'una reixa situada a la part posterior de la màquina i l'introdueix al taller mitjançant uns conductes de difusió.

TALLER BOX 5

Superfície del taller → 117 m^2

Alçada → 7 m

Volum → 819 m^3

6 renovacions/hora → $6 \times 819 = 4.914\text{m}^3/\text{h}$

La ventilació d'aquesta zona s'ha fet a través de la pròpia màquina que climatitza el taller. Es tracta d'una màquina HITECSA ROOFTOP mod. RXCBZ1201 amb un cabal de renovació de $8.000\text{m}^3/\text{h}$. Aquesta agafa aire de l'intempèrie a través d'una reixa situada a la part posterior de la màquina i l'introdueix al taller mitjançant uns conductes de difusió.

10.PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS

Tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats possibles, per tant, la interrupció del circuit serà en un temps convenient o estarà dimensionat per les sobreintensitats previsibles.

Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues provocades per aparells o defectes d'aïllaments de gran impedància.
 - Curtcircuit
 - Descàrregues elèctriques atmosfèriques
- a) Protecció contra sobrecàrregues: A l'interior de cada quadre elèctric s'han col·locat diferents dispositius de protecció contra sobrecàrregues per tal de protegir correctament al receptor o conjunts de receptors a protegir. En els esquemes unifilars adjunts s'especifica la protecció de cada circuit que componen els diferents quadres que hi ha a la instal·lació.
- b) Protecció contra curtcircuits: Igual que en el cas anterior, en l'origen de tot circuit i més concretament en els quadres de zona o de planta, s'hi ubicaran els dispositius de protecció contra curtcircuits amb la capacitat de tall adient en el punt que es pugui presentar en el punt de connexió. A l'apartat de càlculs s'indica quin és el curtcircuit teòric en cada punt, mentre que als diferents esquemes unifilars s'indiquen el poder de talls dels diferents dispositius que componen cada quadre.

11.PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS

La instal·lació disposa de protecció contra sobretensions.

12.PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES

12.1 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES

Per tal de protegir la instal·lació contra possibles contactes directes, es farà de la següent manera:

Protecció per aïllament de les parts actives

Les parts actives estaran recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat d'altra manera que destruint-lo.

Protecció mitjançant barreres o envolupants

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envolupants o darrera de les barreres amb el grau de protecció IP XXB, segons UNE 20.324. Cada quadre elèctric s'ha muntat de tal manera que en cas que s'hagi d'obrir (únicament per personal autoritzat) no hi hagi cap part activa amb tensió a l'abast de la mà, tot fent una placa de metacrilat davant dels embarrats o una tapa de plàstic que els protegeixi.

Les barreres o envolupants es fixaran de forma segura amb una durabilitat per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolupants o treure parts, no serà possible només que:

- amb l'ajut d'una clau o eina.
- després de treure la tensió de les parts actives protegides per les barreres o envolupants, no connectant-se la tensió fins haver col·locat les barreres o envolupants.
- si hi ha una segona barrera que posi com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser tret sense un clau o eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

12.2 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació" mitjançant un interruptor diferencial de la sensibilitat adequada. Aquesta mesura consisteix en impedir, després de l'aparició d'un error, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps que pugui donar un risc.

En el cas de la nostra instal·lació, al tractar-se d'un local que no és humit, aquesta tensió pot arribar fins als 50V.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, ha de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador ha de posar-se a terra.

Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a < U$$

On:

- “ R_a ” és la suma de les resistències de la presa a terra i dels conductors de protecció de masses.
- “ I_a ” és la corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és la corrent diferencial-residual assignada.
- “ U ” és la tensió de contacte límit convencional (50V).

13.PRESA DE TERRA

Les preses de terra limiten la tensió que, referent a terra, pot presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció, d'un part del circuit elèctric o d'una part conductora que no hi pertany, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats a terra.

Mitjançant la instal·lació de presa de terra, s'aconseguirà que el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no tinguin diferències de potencial perilloses i que permeti el pas a terra de les corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

La instal·lació de la xarxa de terra de la nostra instal·lació parteix del Quadre General de Distribució (QGD) de la sala de quadres elèctrics situada a la planta baixa. La xarxa de terra s'alimenta mitjançant un cable de coure nu de $1 \times 50 \text{ mm}^2$ que recorre tota la nau dels boxes de manera longitudinal i transversal. En el transcurs del recorregut de la xarxa de terra es troba aproximadament cada 5m una soldadura aluminotèrmica cable-cable tipus CC-TV, aquesta connecta a una soldadura aluminotèrmica cable-peça tipus CH-VI.

La caixa seccionadora de terra i l'elèctrode recanviable, amb resistència igual o inferior a $1,5\Omega$, es troben situats a la sala de quadres elèctrics.

Pel que fa a la distribució de les piquetes, n'hi ha un total de quatre, tres estan repartides en tres cantonades de la planta baixa de l'edifici i una a la sala de quadres elèctrics.

En els plànols adjunts al projecte es pot veure el recorregut de la instal·lació de la xarxa de terra des de que surten del Quadre General de Distribució fins que arriben a cada box.

13.1 REVISIÓ DE LES PRESES DE TERRA

Per la importància que ofereix, des del punt de vista de la seguretat qualsevol instal·lació de presa de terra, la resistència de terra de la instal·lació es comprovarà pel Director de l'Obra o Instal·lador Autoritzat (essent en aquest cas de la mateixa empresa en ambdós casos) durant l'execució de les feines i en el moment de donar d'alta la instal·lació per la posada en marxa o en funcionament.

Personal tècnic efectuarà la comprovació de la instal·lació de la presa de terra anualment, en èpoques que el terreny estigui més sec. Per això es mesurarà la resistència de terra, reparant-se amb caràcter urgent els defectes que es puguin presentar al pas del temps.

13.2 CÀLCUL TEÒRIC DE RESISTÈNCIA DE TERRA

- La resistivitat del terreny és 300 ohms·m.
- L'elèctrode per la posta a terra de l'edifici, es constitueix dels següents elements:

M. conductor de Cu despullat	50 mm ²	190 m.
Piques verticals de Coure	14 mm ⁴	piques de 1'5m

Amb la qual cosa s'obtindrà una resistència teòrica de: 2.91 ohms.

Els conductors de protecció, s'han calculat adequadament i segons la ITC-BT-18, en l'apartat del càlcul de circuits.

14.RECEPTORS D'ENLLUMENAT

Repartits per tot l'edifici, s'han muntat lluminàries del tipus DISANO mod. 864 comfotlight T8 òptica especular cat.2 de 3xTLD18W per il·luminar les oficines de l'altell i la planta baixa i per la cuina situada a la planta baixa.

Per il·luminar la sala de quadres elèctrics i els vestíbuls de cada box, s'han muntat lluminàries del tipus estanques interiors per a llums TL-D PHILIPS PACIFIC mod. TCW215 de 2xTL-D 58W.

Per la il·luminació dels vestidors i dels serveis de cada box s'han utilitzat lluminàries del tipus downlights d'encastar PHILIPS DOWNLIGHT mod. FBS120 1Xpl-C/2P18W i pantalla de superfície tipus "barra de gel" LEDS mod. DRESDE 217-CR 40W.

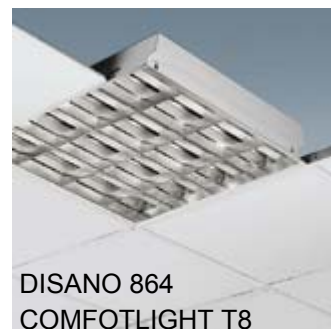
La il·luminació del taller de cada box es realitza a partir de lluminàries del tipus Vm250W SIMON LIGHTING mod. IN-5. Per la part exterior de l'edifici es troben lluminàries del tipus Projector per a exterior PHILIPS OPTIFLOOD asimètric MV P506 SON-TPP 150W situat a la façana de cada box i enlluminat exterior BJC mod. F-20626-F a la coberta.



PHILIPS PACIFIC TCW215



SIMON LIGHTING IN-5



DISANO 864
COMFOTLIGHT T8



PHILIPS OPTIFLOOD MV P506



BJC



LEDS DRESDE 217-CR



PHILIPS DOWNLIGHT FBS120

A l'hora de connectar els diferents punts de llum es tindran en compte les següents consideracions:

- Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries que no siguin de Classe II o Classe III, amb un element de connexió per la presa a terra es connectarà al conductor de protecció del circuit.
- Els circuits d'alimentació estaran previstos per transportar la càrrega als propis receptors, als seus elements associats i a les corrents harmòniques i d'arrencada. Per receptors amb làmpades de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltamperes serà de 1,8 cops la potència de watts de les làmpades (veure apartat de càlculs del present projecte). En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase. En els càlculs adjunts s'ha tingut en compte aquest factor a l'hora de calcular tots els circuits d'enllumenat. Les làmpades de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins a un valor mínim de 0,9. No serà necessari la col·locació de cap condensador addicional a cada llum ja que aquestes ja venen amb el factor de potència corregit des de fàbrica.

En els plànols adjunts al projecte es pot apreciar la ubicació exacta de cada punt de llum dins de l'edifici.

A continuació es detalla la potència dels circuits d'enllumenat de cada quadre.

QUADRE GENERAL	POT. (W)
SUBQUADRE BOX 5	6.360,1
SUBQUADRE BOX 4	6.360,1
SUBQUADRE BOX 3	6.120,1
SUBQUADRE BOX 2	6.360,1
SUBQUADRE BOX 1	6.980
ENLLUMENAT SALA TÈCNICA	270
ENLLUMENAT COBERTA	110
TOTAL	32.560,4 W

SUBQUADRE BOX 5	POT. (W)
ENLLUM. CUINA+OFICINES PB	1.180
ENLLUM. VESTUARI PB	440
RESERVA ENLLUMENAT	0,1
ENLLUM. OFICINES ALTELL 1	930
ENLLUM. OFICINES ALTELL 2	620
ENLLUM. OFICINES ALTELL 3	620
EMERGÈNCIES	230
ENLLUM. 50% TALLER+VESTÍBUL	1.130
ENLLUM. 50% TALLER	860
ENLLUM. EXTERIOR	350
TOTAL	6.360,1 W

SUBQUADRE BOX 4	POT. (W)
ENLLUM. CUINA+OFICINES PB	1.180
ENLLUM. VESTUARI PB	440
RESERVA ENLLUMENAT	0,1
ENLLUM. OFICINES ALTELL 1	930
ENLLUM. OFICINES ALTELL 2	620
ENLLUM. OFICINES ALTELL 3	620
EMERGÈNCIES	230
ENLLUM. 50% TALLER+VESTÍBUL	1.130
ENLLUM. 50% TALLER	860
ENLLUM. EXTERIOR	350
TOTAL	6.360,1 W

SUBQUADRE BOX 3	POT. (W)
ENLLUM. CUINA+OFICINES PB	930
ENLLUM. VESTUARI PB	440
RESERVA ENLLUMENAT	0,1
ENLLUM. OFICINES ALTELL 1	930
ENLLUM. OFICINES ALTELL 2	620
ENLLUM. OFICINES ALTELL 3	620
EMERGÈNCIES	240
ENLLUM. 50% TALLER+VESTÍBUL	1.130
ENLLUM. 50% TALLER	860

ENLLUM. EXTERIOR

350

TOTAL
6.120,1 W
SUBQUADRE BOX 2
POT. (W)

ENLLUM. CUINA+OFICINES PB

1.180

ENLLUM. VESTUARI PB

440

RESERVA ENLLUMENAT

0,1

ENLLUM. OFICINES ALTELL 1

930

ENLLUM. OFICINES ALTELL 2

620

ENLLUM. OFICINES ALTELL 3

620

EMERGÈNCIES

230

ENLLUM. 50% TALLER+VESTÍBUL

1.130

ENLLUM. 50% TALLER

860

ENLLUM. EXTERIOR

350

TOTAL
6.360,1 W
SUBQUADRE BOX 1
POT. (W)

ENLLUM. CUINA+CALDERA

520

ENLLUM. VESTUARI

380

ENLLUM. VESTÍBUL

1.610

ENLLUM. OFICINES ALTELL 1

930

ENLLUM. OFICINES ALTELL 2

620

ENLLUM. OFICINES ALTELL 3

620

EMERGÈNCIES

230

ENLLUM. 50% TALLER

860

ENLLUM. 50% TALLER

860

ENLLUM. EXTERIOR

350

TOTAL
6.980 W

15.RECEPTORS A MOTOR

Els motors s'han d'instal·lar de forma que l'aproximació a les parts en moviment no puguin ser causa d'accidents. Els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i es situaran de manera que no puguin provocar la seva ignició.

Els conductors de connexió que alimenten a un sol motor han d'estar dimensionats per una intensitat del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor.

Els conductors de connexió que alimenten a varis motors han d'estar dimensionats per una intensitat no inferior a la suma del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els demés.

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuit i contra sobrecàrregues en totes les seves fases, sent aquesta última protecció de naturalesa que cobreixi, en els motors trifàsics, el risc d'absència de tensió en una de les seves fases.

Els motors han d'estar protegits contra l'absència de tensió per un dispositiu de tall automàtic d'alimentació, quan l'arrencada espontània del motor, com a conseqüència del restabliment de la tensió, pugui provocar accidents, o perjudicar el motor, segons la norma UNE 20.460-4-45.

Els motors han de tenir limitada la intensitat absorbida en l'arrencada, quan es pugui produir efectes que perjudiquin a la instal·lació o ocasionin pertorbacions inacceptables al funcionament d'altres receptors o instal·lacions.

A la següent taula es pot observar cada motor i quina es la seva potència elèctrica.

QUADRE GENERAL	POT. (W)
SUBQUADRE BOX 5	69.300,68
SUBQUADRE BOX 4	69.300,68
SUBQUADRE BOX 3	68.680,68
SUBQUADRE BOX 2	69.300,68
SUBQUADRE BOX 1	100.140,78
PURY-P600YGM-A (BOX 5-4)	17.730
CONTROLADOR BC (BOX 5-4)	130
PURY-P600YGM-A (BOX 3-2)	17.730
CONTROLADOR BC (BOX 3-2)	400
PURY-P600YGM-A (BOX 1)	9.570
SUBQUADRE CARPA (FUTUR)	0,1
CIRCULADORA SOLAR	200
CONTROL SOLAR	400
AEROTERMO	70
EXTRAC. VESTUARIS (BOX 5-4)	250
EXTRAC. VESTUARIS (BOX 3-2)	250
EXTRAC. VESTUARIS (BOX 1)	90
ENDOLLS SALA TÈCNICA I COBERTA	600
G50	50
CENTRAL INCENDIS	200
RACK	300
MANIOBRA EXTRACTOR	100
TOTAL	424.793,60 W
SUBQUADRE BOX 5	POT. (W)
BASES PB	3.680
BASES ALTELL	3.680
BASES CONDICIES	700
CUINA	3.000
ENDOLL CAFETERA	2.000
NEVERA	70
CONTROL	200
EXTRACTORS CUINA	330
PNEUMÀTICS	1.500
CAIXES ENDOLL 1	6.000



CAIXES ENDOLL 2	6.000
ELEVADOR TISORA	3.300
ELEVADOR COLUMNES	2.200
MOTOR PORTA	550
RESIST. ACUMULADOR ELECT.	2.000
CIRCULADORA A.C.S	200
VENTILADORA AEROTERMO	0,24
RESISTÈNCIES AEROTERMO	9.000
EXTRACC. GASOS ESCAPE	370
CLIMA UNITAT INTERIOR MITSUBISHI	1.020
RECUPERADOR OFICINES	0,44
CLIMA ROOFTOP TALLER	15.300
LLOC DE TREBALL 1	300
LLOC DE TREBALL 2	300
LLOC DE TREBALL 3	300
LLOC DE TREBALL 4	300
LLOC DE TREBALL 5	300
LLOC DE TREBALL 6	300
LLOC DE TREBALL 7	300
LLOC DE TREBALL 8	300
LLOC DE TREBALL 9	300
LLOC DE TREBALL 10	300
LLOC DE TREBALL 11	300
LLOC DE TREBALL 12	300
LLOC DE TREBALL 13	300
LLOC DE TREBALL 14	300
LLOC DE TREBALL 15	300
LLOC DE TREBALL 16	300
LLOC DE TREBALL 17	300
LLOC DE TREBALL 18	300
LLOC DE TREBALL 19	300
LLOC DE TREBALL 20	300
LLOC DE TREBALL 21	300
LLOC DE TREBALL 22	300
LLOC DE TREBALL 23	300
LLOC DE TREBALL 24	300
LLOC DE TREBALL 25	300
LLOC DE TREBALL 26	300
LLOC DE TREBALL 27	300
MANIOBRA	100
TOTAL	69.300,68 W
<hr/>	
SUBQUADRE BOX 4	POT. (W)
BASES PB	3.680
BASES ALTELL	3.680
BASES CONDICIES	700



CUINA	3.000
ENDOLL CAFETERA	2.000
NEVERA	70
CONTROL	200
EXTRACTORS CUINA	330
PNEUMÀTICS	1.500
CAIXES ENDOLL 1	6.000
CAIXES ENDOLL 2	6.000
ELEVADOR TISORA	3.300
ELEVADOR COLUMNES	2.200
MOTOR PORTA	550
RESIST. ACUMULADOR ELECT.	2.000
CIRCULADORA A.C.S	200
VENTILADORA AEROTERMO	0,24
RESISTÈNCIES AEROTERMO	9.000
EXTRACC. GASOS ESCAPE	370
CLIMA UNITAT INTERIOR MITSUBISHI	1.020
RECUPERADOR OFICINES	0,44
CLIMA ROOFTOP TALLER	15.300
LLOC DE TREBALL 1	300
LLOC DE TREBALL 2	300
LLOC DE TREBALL 3	300
LLOC DE TREBALL 4	300
LLOC DE TREBALL 5	300
LLOC DE TREBALL 6	300
LLOC DE TREBALL 7	300
LLOC DE TREBALL 8	300
LLOC DE TREBALL 9	300
LLOC DE TREBALL 10	300
LLOC DE TREBALL 11	300
LLOC DE TREBALL 12	300
LLOC DE TREBALL 13	300
LLOC DE TREBALL 14	300
LLOC DE TREBALL 15	300
LLOC DE TREBALL 16	300
LLOC DE TREBALL 17	300
LLOC DE TREBALL 18	300
LLOC DE TREBALL 19	300
LLOC DE TREBALL 20	300
LLOC DE TREBALL 21	300
LLOC DE TREBALL 22	300
LLOC DE TREBALL 23	300
LLOC DE TREBALL 24	300
LLOC DE TREBALL 25	300
LLOC DE TREBALL 26	300
LLOC DE TREBALL 27	300



MANIOBRA

100

TOTAL

69.300,68 W

SUBQUADRE BOX 3

POT. (W)

BASES PB	3.680
BASES ALTELL	3.680
BASES CONDICIES	700
CUINA	3.000
ENDOLL CAFETERA	2.000
NEVERA	70
CONTROL	200
EXTRACTORS CUINA	330
PNEUMÀTICS	1.500
50% KAEDRAS	6.000
50% KAEDRAS	6.000
ELEVADOR TISORA	3.300
ELEVADOR COLUMNES	2.200
MOTOR PORTA	550
RESIST. ACUMULADOR ELECT.	2.000
CIRCULADORA A.C.S	200
VENTILADORA AEROTERMO	0,24
RESISTÈNCIES AEROTERMO	9.000
EXTRACC. GASOS ESCAPE	370
CLIMA UNITAT INTERIOR MITSUBISHI	1.000
RECUPERADOR OFICINES	0,44
CLIMA ROOFTOP TALLER	15.300
LLOC DE TREBALL 1	300
LLOC DE TREBALL 2	300
LLOC DE TREBALL 3	300
LLOC DE TREBALL 4	300
LLOC DE TREBALL 5	300
LLOC DE TREBALL 6	300
LLOC DE TREBALL 7	300
LLOC DE TREBALL 8	300
LLOC DE TREBALL 9	300
LLOC DE TREBALL 10	300
LLOC DE TREBALL 11	300
LLOC DE TREBALL 12	300
LLOC DE TREBALL 13	300
LLOC DE TREBALL 14	300
LLOC DE TREBALL 15	300
LLOC DE TREBALL 16	300
LLOC DE TREBALL 17	300
LLOC DE TREBALL 18	300
LLOC DE TREBALL 19	300
LLOC DE TREBALL 20	300



LLOC DE TREBALL 21	300
LLOC DE TREBALL 22	300
LLOC DE TREBALL 23	300
LLOC DE TREBALL 24	300
LLOC DE TREBALL 25	300
MANIOBRA	100
TOTAL	68.680,68 W

SUBQUADRE BOX 2	POT. (W)
BASES PB	3.680
BASES ALTELL	3.680
BASES CONDICIES	700
CUINA	3.000
ENDOLL CAFETERA	2.000
NEVERA	70
CONTROL	200
EXTRACTORS CUINA	330
PNEUMÀTICS	1.500
CAIXES ENDOLL 1	6.000
CAIXES ENDOLL 2	6.000
ELEVADOR TISORA	3.300
ELEVADOR COLUMNES	2.200
MOTOR PORTA	550
RESIST. ACUMULADOR ELECT.	2.000
CIRCULADORA A.C.S	200
VENTILADORA AEROTERMO	0,24
RESISTÈNCIES AEROTERMO	9.000
EXTRACC. GASOS ESCAPE	370
CLIMA UNITAT INTERIOR MITSUBISHI	1.020
RECUPERADOR OFICINES	0,44
CLIMA ROOFTOP TALLER	15.300
LLOC DE TREBALL 1	300
LLOC DE TREBALL 2	300
LLOC DE TREBALL 3	300
LLOC DE TREBALL 4	300
LLOC DE TREBALL 5	300
LLOC DE TREBALL 6	300
LLOC DE TREBALL 7	300
LLOC DE TREBALL 8	300
LLOC DE TREBALL 9	300
LLOC DE TREBALL 10	300
LLOC DE TREBALL 11	300
LLOC DE TREBALL 12	300
LLOC DE TREBALL 13	300
LLOC DE TREBALL 14	300
LLOC DE TREBALL 15	300



LLOC DE TREBALL 16	300
LLOC DE TREBALL 17	300
LLOC DE TREBALL 18	300
LLOC DE TREBALL 19	300
LLOC DE TREBALL 20	300
LLOC DE TREBALL 21	300
LLOC DE TREBALL 22	300
LLOC DE TREBALL 23	300
LLOC DE TREBALL 24	300
LLOC DE TREBALL 25	300
LLOC DE TREBALL 26	300
LLOC DE TREBALL 27	300
MANIOBRA	100
TOTAL	69.300,68 W

SUBQUADRE BOX 1	POT. (W)
BASES PB	3.680
BASES ALTELL	3.680
BASES CONDICIES	700
CUINA	3.000
MICROONES	1.500
NEVERA	70
CONTROL	200
EXTRACTORS CUINA	330
RESERVA	0,1
50% KAEDRAS	6.000
50% KAEDRAS	6.000
ELEVADOR COLUMNES	2.200
ELEVADOR TISORA	2.200
MOTOR PORTA	550
RESIST. ACUMULADOR ELECT.	2.000
CIRCULADORA A.C.S	200
VENTILADORA AEROTERMO	0,24
RESISTÈNCIES AEROTERMO	9.000
EXTRACC. GASOS ESCAPE	370
CLIMA U.I. MITSUBISHI+CONTROL. BC	1.160
RECUPERADOR OFICINES	0,44
CLIMA ROOFTOP TALLER	15.300
LLOC DE TREBALL 1	300
LLOC DE TREBALL 2	300
LLOC DE TREBALL 3	300
LLOC DE TREBALL 4	300
LLOC DE TREBALL 5	300
LLOC DE TREBALL 6	300
LLOC DE TREBALL 7	300
LLOC DE TREBALL 8	300

LLOC DE TREBALL 9	300
LLOC DE TREBALL 10	300
LLOC DE TREBALL 11	300
LLOC DE TREBALL 12	300
LLOC DE TREBALL 13	300
LLOC DE TREBALL 14	300
LLOC DE TREBALL 15	300
LLOC DE TREBALL 16	300
LLOC DE TREBALL 17	300
LLOC DE TREBALL 18	300
LLOC DE TREBALL 19	300
LLOC DE TREBALL 20	300
LLOC DE TREBALL 21	300
FOTOCOPIADORA	1.600
ENDOLLS 1 ARQUETA	1.000
ENDOLLS 2 ARQUETA	1.000
KAEDRA 1 VESTÍBUL	8.000
KAEDRA 2 VESTÍBUL	8.000
KAEDRA 3 VESTÍBUL	8.000
MÀQUINA EMBALAR	8.000
MANIOBRA	100
TOTAL	100.140,78 W

16.RESUM DE POTÈNCIES

- Potència instal·lada circuits enllumenat: 32.560,4 W
- Potència instal·lada circuits de força: 424.793,56 W
- Potència màxima admissible de la instal·lació: 400.000 W
- Potència màxima admissible que aguanta el cable: 436.464 W

17.OBJECTE DEL PROJECTE DE CLIMATITZACIÓ

Disposem a l'actualitat d'un edifici format per 5 boxes, el qual consta de planta baixa, altell i coberta per a cada box. La finalitat d'aquest projecte és la de demanar la corresponent autorització per la posta en marxa de la instal·lació de climatització de l'edifici davant dels organismes competents.

La instal·lació de climatització que ens ocupa és totalment nova i ha estat dissenyada per climatitzar les següents zones:

- BOX 1
- BOX 2
- BOX 3
- BOX 4
- BOX 5

Les zones que es climatitzen en cada box es poden observar en un dels plànols adjunts al projecte.

La instal·lació que es detallarà a continuació està dissenyada per una potència frigorífica de 343.3 Kw i una potència calorífica de 367.5 Kw. La potència de la instal·lació es repartirà entre les vuit unitats exteriors que donaran servei a la totalitat de climatitzadors que hi ha repartits al llarg dels boxes.

D' aquestes 8 unitats exteriors, 3 serviran per climatitzar les zones d' oficines i sales de reunions, i les altres 5 serviran per a climatitzar cadascun dels tallers. En els esquemes de principi adjunt, es pot apreciar quines unitats exteriors alimenten cada climatitzador.

La finalitat d'aquest projecte és la de demanar la corresponent autorització per la posta en marxa de la instal·lació de climatització de l'edifici davant dels organismes competents.

18.REGLEMENTACIÓ I DISPOSICIONS OFICIALS I PARTICULARS

El present projecte recull les característiques dels materials, els càlculs que justifiquin el seu ús i la forma d'execució de les obres a realitzar, complint les següents disposicions:

INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

Normativa estatal

- Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE) i es crea la Comissió assessora per a les instal·lacions tèrmiques dels edificis.
- Correcció d'errors en el Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE) i es crea la Comissió assessora per a les instal·lacions tèrmiques dels edificis.

- Reial decret 1218/2002, de 22 de novembre, pel que es modifica el Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis i les seves Instruccions Tècniques Complementàries i es crea la Comissió assessora per a les instal·lacions tèrmiques dels edificis.

Normes UNE d'aplicació, en especial les següents:

- 100020/1M:1999 Climatització. Sala de màquines
- 60601/1M:2001 Instal·lació de calderes de gas per a calefacció i/o aigua calenta de consum calorífic nominal (potència nominal) superior a 70 kW
- 100030:2001 IN Guia per a la prevenció, control de la proliferació i disseminació de la legionel·la a les instal·lacions.
- 123001/2M:2003 Xemeneies. Càlcul i disseny
- 100155:1988 IN Climatització. Càlcul de vasos d'expansió.
- 100156:1989 Climatització. Dilatadors. Criteris de disseny
- 100157:1989 Climatització. Disseny dels sistemes d'expansió.
- 100011:1991 Climatització. La ventilació per una qualitat acceptable de l'aire en la climatització dels locals.

Normativa Autonòmica

- Instrucció 3/2003 de la DGCSI per la qual es regulen els requisits de ventilació dels locals on s'instal·lin calderes de combustible líquid per a calefacció i/o aigua calenta sanitària de potència tèrmica nominal inferior o igual a 70 kW.
- Ordre de 3 de maig de 1999, sobre el procediment d'actuació de les empreses instal·ladores de les entitats d'inspecció i control i dels titulars, instal·lacions regulades pel Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE).
- Resolució del 6 de maig de 1994 d'autorització per a la utilització d'equips de climatització pel cicle d'absorció.
- Decret 21/2006 de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

Altres normes a considerar

- Reial decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris generals higienico-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.
- Reial decret 314/2006 de 17 de març pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Decret 152/2002, de 28 de maig, pel qual s'estableixen les condicions higienico-sanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi.
- Reglament (CE) n. 2037/2000 del Parlament Europeu i del Consell de 29 de juny de 2000 sobre les substàncies que esgoten la capa d'ozó.
- Ordre de 21 de juny de 2000 que modifica l'annex de l'Ordre de 10 de febrer de 1983, sobre normes tècniques dels tipus de radiadors i convector de calefacció per mitjà de fluids i la seva homologació pel Ministeri d' Indústria i Energia
- Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Reial decret 363/1984, de 22 de febrer, que complementa les normes tècniques dels tipus de radiadors i convector de calefacció per mitjà de fluids i la seva homologació pel Ministeri d' Indústria i Energia.

- Reial decret 3089/1982, de 15 d'octubre, pel qual s'estableixen la subjecció a normes tècniques dels tipus de radiadors i convectors de calefacció per mitjà de fluids i la seva homologació pel Ministeri d' Indústria i Energia.
- Ordre, de 27 d'abril de 1987, d'aprovació de la norma reglamentària d'edificació sobre aïllament tèrmic NRE-AT-87.
- Reial decret 3099/1977, de 8 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques, així com les ordres que el modifiquen.

19.DESCRIPCIÓ DE LES ZONES A CLIMATITZAR

L'estructura de l'edifici corresponent als boxes és metàl·lica amb forjats de xapa col·laborant, murs de formigó in situ i divisòries de paret de bloc de formigó i maó.

La coberta és de tipus Deck lleugera, formada per xapa grecada de suport galvanitzat 0,7mm, aïllat de panell rígid de llana de roca d'alta densitat de 60mm i làmina d'impermeabilització de beton electromèrics autoprotegida amb grànuls minerals.

Els tancaments exteriors estan constituïts per una paret de bloc de formigó prefabricat amb xapa tipus grecada i panell sandwich.

Els tancaments exteriors també disposaran de finestres amb perfil·leria metàl·lica, vidre tipus Climalit amb càmera d'aire i tres capes (6.6+6)

Les parets interiors que separen les habitacions estan constituïdes per parets de bloc de formigó vist i trasdosats de plaques de guix tipus pladur.

En base a les dades proporcionades definirem a l'apartat de càlculs els coeficients "k" corresponents al nivell d'aïllament dels tancaments.

ZONES CLIMATITZADES

A la següent taula es mencionen les zones climatitzades de la instal·lació i es dona informació de la superfície que ocupa així com el seu volum.

Zona	Descripció	Superfície [m ²]	Volum [m ³]
BOX 1	Taller/Oficines	320.5	1388.8
BOX 2	Taller/Oficines	305.5	1346.8
BOX 3	Taller/Oficines	292	1309
BOX 4	Taller/Oficines	305.5	1346.8
BOX 5	Taller/Oficines	305.5	1346.8

En els plànols adjunts al projecte es pot apreciar clarament la ubicació de cadascuna d'aquestes zones dins dels boxes.

SALES QUE CONFORMA CADA ZONA

A continuació es detalla de quines sales o cambres està composta cada zona.

BOX 1

Està formada per cadascuna de les plantes i sales que es detallen a continuació:

Planta	Sala	Superfície [m ²]
Baixa	Cuina	16
	Vestíbul	54
	Vestidors	26
Altell	Oficines 1	75
	Oficines 2	17
	Oficines 3	15.5
Baixa/Altell	Taller	117

BOX 2

Està formada per cadascuna de les plantes i sales que es detallen a continuació:

Planta	Sala	Superfície [m ²]
Baixa	Cuina	15.5
	Oficines	42
	Vestidors	23
Altell	Oficines	108
Baixa/Altell	Taller	117

BOX 3

Està formada per cadascuna de les plantes i sales que es detallen a continuació:

Planta	Sala	Superfície [m ²]
Baixa	Cuina	20
	Oficines	24
	Vestidors	23
Altell	Oficines	108
Baixa/Altell	Taller	117

BOX 4

Està formada per cadascuna de les plantes i sales que es detallen a continuació:

Planta	Sala	Superfície [m ²]
Baixa	Cuina	15.5
	Oficines	42
	Vestidors	23
Altell	Oficines	108
Baixa/Altell	Taller	117

BOX 5

Està formada per cadascuna de les plantes i sales que es detallen a continuació:

Planta	Sala	Superfície [m ²]
Baixa	Cuina	15.5
	Oficines	42
	Vestidors	23
Altell	Oficines	108
Baixa/Altell	Taller	117

20. UBICACIÓ DE LES UNITATS EXTERIORS I INTERIORS A LA INSTAL·LACIÓ

BOX 1

Núm. de màquina	Model	Ubicació	Marca
1 (Unitat exterior)	PURY-P300YGM-A	Coberta	mitsubishi
2 (Unitat exterior)	RXCBZ 1201	Coberta	HITECSA
3 (Unitat interior)	PEFY-P50VMM-E	Fals sostre planta baixa (Vestidors)	mitsubishi
4 (Unitat interior)	AEROTERMO	Fals sostre planta baixa (Vestidors)	S&P
5 (Unitat interior)	PEFY-P50VMM-E	Fals sostre planta baixa (Cuina)	mitsubishi
6 (Unitat interior)	PEFY-140VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines1)	mitsubishi
7 (Unitat interior)	PEFY-32VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines2)	mitsubishi
8 (Unitat interior)	PEFY-32VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines3)	mitsubishi
9 (Controlador BC)	CMB-P105V-GA	Fals sostre planta altell (Oficines3)	mitsubishi

BOX 2

Núm. de màquina	Model	Ubicació	Marca
10 (Unitat exterior) ⁽¹⁾	PURY-P600YGM-A	Coberta	mitsubishi
11 (Unitat exterior)	RXCBZ 1201	Coberta	HITECSA
12 (Unitat interior)	PEFY-P63VMM-E	Fals sostre planta baixa (Oficines)	mitsubishi
13 (Unitat interior)	AEROTERMO	Fals sostre planta baixa (Vestidors)	S&P
14 (Unitat interior)	PEFY-P63VMM-E	Fals sostre planta baixa (Cuina)	mitsubishi
15 (Unitat interior)	PEFY-100VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi

16 (Unitat interior)	PEFY-100VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi
17 (Controlador BC) ⁽²⁾	CMB-P108V-GA	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi

⁽¹⁾ L' unitat exterior amb n°10 alimenta el BOX2 i BOX3.

⁽²⁾ El controlador BC amb n°17 alimenta el BOX2 i BOX3.

BOX 3

Núm. de màquina	Model	Ubicació	Marca
10 (Unitat exterior) ⁽¹⁾	PURY-P600YGM-A	Coberta	mitsubishi
18 (Unitat exterior)	RXCBZ 1201	Coberta	HITECSA
19 (Unitat interior)	PEFY-P50VMM-E	Fals sostre planta baixa (Oficines)	mitsubishi
20 (Unitat interior)	AEROTERMO	Fals sostre planta baixa (Vestidors)	S&P
21 (Unitat interior)	PEFY-P63VMM-E	Fals sostre planta baixa (Cuina)	mitsubishi
22 (Unitat interior)	PEFY-100VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi
23 (Unitat interior)	PEFY-100VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi
17 (Controlador BC) ⁽²⁾	CMB-P108V-GA	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi

⁽¹⁾ L' unitat exterior amb n°10 alimenta el BOX2 i BOX3.

⁽²⁾ El controlador BC amb n°17 alimenta el BOX2 i BOX3.

BOX 4

Núm. de màquina	Model	Ubicació	Marca
24 (Unitat exterior) ⁽³⁾	PURY-P600YGM-A	Coberta	mitsubishi
25 (Unitat exterior)	RXCBZ 1201	Coberta	HITECSA
26 (Unitat interior)	PEFY-P63VMM-E	Fals sostre planta baixa (Oficines)	mitsubishi
27 (Unitat interior)	AEROTERMO	Fals sostre planta baixa (Vestidors)	S&P
28 (Unitat interior)	PEFY-P63VMM-E	Fals sostre planta baixa (Cuina)	mitsubishi
29 (Unitat interior)	PEFY-100VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi
30 (Unitat interior)	PEFY-100VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi
31 (Controlador BC) ⁽⁴⁾	CMB-P108V-GA	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi

⁽³⁾ L' unitat exterior amb n°24 alimenta el BOX4 i BOX5.

⁽⁴⁾ El controlador BC amb n°31 alimenta el BOX4 i BOX5.

BOX 5

Núm. de màquina	Model	Ubicació	Marca
24 (Unitat exterior) ⁽³⁾	PURY-P600YGM-A	Coberta	mitsubishi
32 (Unitat exterior)	RXCBZ 1201	Coberta	HITECSA
33 (Unitat interior)	PEFY-P63VMM-E	Fals sostre planta baixa (Oficines)	mitsubishi
34 (Unitat interior)	AEROTERMO	Fals sostre planta baixa (Vestidors)	S&P
35 (Unitat interior)	PEFY-P63VMM-E	Fals sostre planta baixa (Cuina)	mitsubishi
36 (Unitat interior)	PEFY-100VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi
37 (Unitat interior)	PEFY-100VMM-E	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi
31 (Controlador BC) ⁽⁴⁾	CMB-P108V-GA	Fals sostre planta altell (Oficines)	mitsubishi

⁽³⁾L' unitat exterior amb n°24 alimenta el BOX4 i BOX5.

⁽⁴⁾El controlador BC amb n°31 alimenta el BOX4 i BOX5.

21.FUNCIONAMENT HORARI I AFORAMENT

El funcionament de la instal·lació es correspon principalment a la d'uns tallers d'assaig i oficines que funcionarà entre les 8 del matí i les 8 de la tarda de dilluns a divendres en horari ininterromput.

Cada zona té ben definida la seva utilització i el càlcul de persones aproximat. En els fulls de càlculs adjunts s'especifica la quantitat de persones que hi haurà en cadascuna de les sales.

22. VENTILACIÓ

La introducció d'aire exterior en un aire condicionat, representa un guany de calor sensible i latent, ja que es consideren mínims a efectes de ventilació, però màxims a efectes d'estalvi energètic.

Aquest cabal d'aire exterior que cal introduir, permetrà que existeixi una qualitat acceptable de l'aire. El seu valor és variable segons la funcionalitat del local. El RITE i el CTE ens marquen la renovació d'aire que hi ha d'haver a cada zona en funció del tipus d'activitat que s'hi practica.

ZONA OFICINES I VESTIDORS

Extracció d'aire a l'exterior

Per tal d'extraure l'aire de cadascuna de les sales dels boxes s'han col·locat 5 recuperadors entàlpics de la marca MITSUBISHI ELECTRIC model LGH-100RX4. Aquests recuperadors entàlpics estan col·locats en el fals sostre de la planta altell.

En els plànols adjunts al projecte es pot apreciar la ubicació exacta de cadascun dels recuperadors entàlpics.

S'han col·locat una sèrie de reixes d'extracció repartides per totes les sales, tant de la planta baixa com de la planta altell. Aquestes reixes extrauen l'aire de l' interior de les mateixes, i, mitjançant conductes, l'aire arriba al recuperador entàlpic de cada zona corresponent. Un cop l'aire arriba al recuperador, es condueix cap a la coberta mitjançant un altre conducte, on l'aire surt a l'exterior a través d'unes obertures que s'han fet a la mateixa.

En els plànols adjunts al projecte es pot apreciar el recorregut d'aquests conductes.

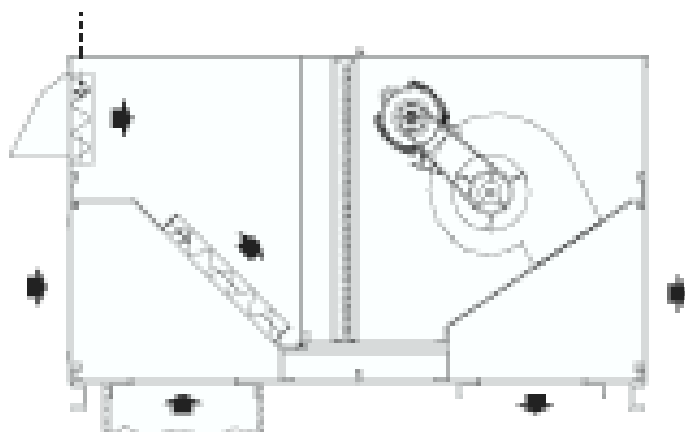
Aportació d'aire net a l' interior

Unes obertures que hi ha a la coberta agafen aire net del carrer i el porten mitjançant un conducte cap a l' interior del recuperador. Un cop l'aire està dins, és escalfat i impulsat novament cap a l' interior de la sala a través d'un altre conducte. Aquest conducte s'embocarà directament a la part posterior del climatitzador tal i com es mostra en els plànols adjunts al projecte.

Mitjançant aquest mètode s'assegura una correcta ventilació en cadascuna de les sales.

ZONA TALLERS

Extracció i aportació d'aire



En la zona del taller s'ha col·locat una unitat marca HITECSA Rooftop amb free-cooling model RXCBZ 1201.

L'economitzador free-cooling aprofita les condicions de temperatura i humitat (comparació entàlpica) o de temperatura (comparació tèrmica) de l'aire exterior respecte de l'aire de retorn i l'utilitza per acondicionar la zona en funció de la consigna sol·licitada per el sistema de control, efectuant les barreges necessàries i arribant inclús a parar els compressors, amb el pertanyent estalvi d'energia.

22.1 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS VENTILADORS

A continuació es detallen les característiques tècniques dels recuperadors entàlpics :

RECUPERADORS ENTÀLPICS

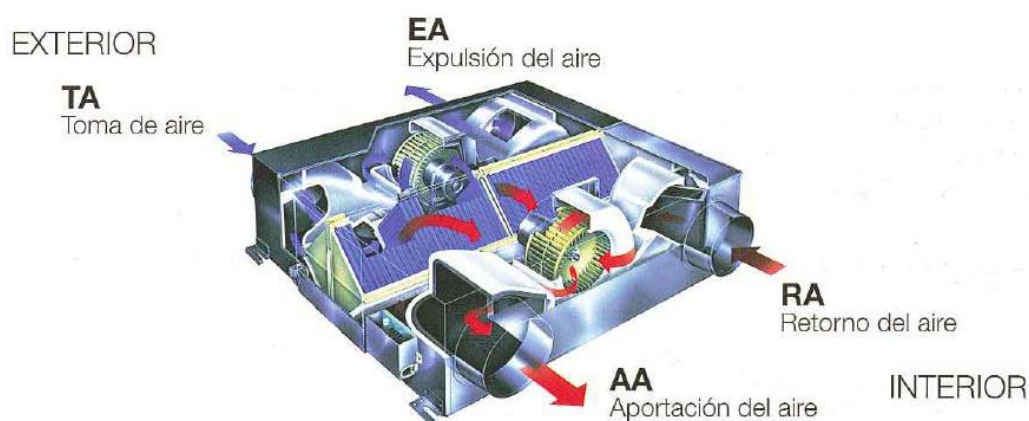
MODEL LOSSNAY LGH-100RX4



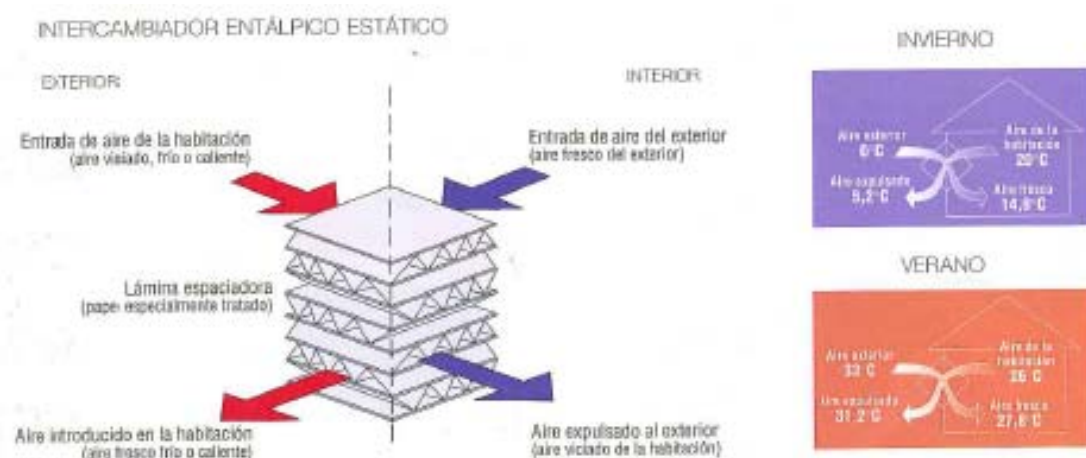
Mida del recuperador: 1231x1164x398
Potencia motor: 440 W
Intensitat a 230V: 1.9 A
Cabal màxim: 1000 m³/h
Pes: 69 kg

Funcionament intern

El recuperador entàlpic es basa en 2 circuits independents com mostra la figura següent:



A l'estiu, durant la refrigeració, es refreda l'aire exterior que s'ha d'introduir al local, aproximant-lo a les condicions de l'aire interior. Aquest procés 'inverteix' durant l'hivern, amb el procés de calefacció, escalfant l'aire exterior abans de ser introduït en la sala.



Especificacions tècniques

Serie **LGH-X4**

MODELO				LGH-100RX4-E		
Alimentación Eléctrica				Monofásica 220V / 50Hz		
Modo de Ventilación				Ventilación con Intercambio		
Velocidad				Alta	Media	Baja
Características eléctricas	Corriente	A	2,10	2,00	1,70	
	Consumo	W	455	440	365	
Volumen de aire	m ³ /h		1.000	1.000	870	
	l/s		278	278	242	
Presión estática externa	mm.c.a.		16,3	10,2	8,2	
	Pa		160	100	80	
Rendimiento sensible				(%)	79,0	81,0
Rendimiento entálpico	Calefacción	(%)	71,0	71,0	74,0	
	Refrigeración	(%)	67,0	67,0	69,5	
Nivel sonoro	A 1,5m bajo el equipo	dB	36,0	34,0	31,5	
	En las salidas de aire	dB	47,0	45,0	41,5	
Dimensiones (ancho/fondo/alto)				mm	1.231 / 1.164 / 398	
Peso				Kg	69	
Corriente de arranque máxima				A	5,4	
Resistencia mínima aislamiento Megger 500V					10	
Tensión máxima aplicable 1 minuto CA				V	1.500	

23. CONDICIONS EXTERIORS DE CàLCUL

Les condicions exteriors de càlcul (latitud, altitud sobre el nivell de mar, temperatura seca i humida, oscil·lació mitja diària, direcció i intensitat dels vents dominants) s'establiran segons UNE 100001 o, en el seu defecte, en base a dades procedents de fons de reconeguda solvència (Institut Nacional de Meteorologia)

Per la variació de la temperatura seca i humida amb l'hora i el mes es tindrà en compte la norma UNE 100014.

L'elecció de les condicions exteriors de temperatura seca i, en el seu cas, de temperatura humida simultània del lloc, que són necessàries per el càlcul de la demanda tèrmica instantània i, en conseqüència, per el dimensionat d'equips i aparells, es farà en base al criteri de nivells percentils. Per la selecció dels nivells percentils es tindran en compte les indicacions de la norma UNE 100014

Les dades de la intensitat de la radiació solar màxima sobre les superfícies de l'envolent es prendran, un cop determinada la latitud i en funció de l'orientació i de l'hora del dia, de taules de reconeguda solvència i es manipularan adequadament per tenir en compte els efectes de reducció produïts per l'atmosfera.

A continuació mostrarem les condicions exteriors que tindrem en compte a l'hora de calcular les necessitats tèrmiques de cadascuna de les zones.

Base de càlcul

Les condicions termohigromètriques de càlcul fixades pel projecte són les següents:

- Temperatura màxima: 31 °C
- Temperatura mínima: 1 °C
- Humitat relativa: 65%
- Variació diària de la temperatura: 7 °C

24.CONDICIONS INTERIORS DE CàLCUL

Les condicions interiors de disseny es fixaran en funció de l'activitat metabòlica de les persones i el seu grau de vestimenta i, en general, estaran compreses entre els següents límits:

- Estiu:

Temperatura: 23 a 25 °C
Velocitat mitja aire: 0,18 a 0,24 m/s
Humitat relativa: 40 a 60%

- Hivern:

Temperatura: 20 a 23 °C
Velocitat mitja aire: 0,15 a 0,20 m/s
Humitat relativa: 40 a 60 %

Per el manteniment d'una qualitat acceptable de l'aire en els locals ocupats, es consideraran els criteris de ventilació indicats en la norma UNE 100011 (en funció del tipus de local i del nivell de contaminació dels ambients), el RITE i el CTE.

La ventilació mecànica s'adoptarà per tot tipus de sistemes de climatització, recomanat també per la resta de sistemes a implantar en locals temperats tèrmicament. L'aire exterior estarà sempre filtrat i tractat tèrmicament abans de la seva introducció en els locals.

A continuació mostrarem les condicions interiors que tindrem en compte a l'hora de calcular les necessitats tèrmiques de cadascuna de les zones.

Bases de càlcul

Les condicions de benestar tèrmic establertes per les zones objecte d'estudi són les següents:

Estiu:

- La temperatura seca a l'interior de les oficines és de $25^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$
- La humitat relativa és de 50%

Hivern:

- La temperatura seca a l'interior de les oficines és de $23^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$
- No hi ha control d'humitat a l'hivern

25.CÀLCUL DE LES NECESSITATS TÈRMiques

Càrregues Tèrmiques

Per realitzar el càlcul de les càrregues tèrmiques, una vegada fixades les condicions interiors i exteriors, es tindran en compte els següents factors:

- Característiques constructives i orientacions de façanes
- Factor solar i protecció de les superfícies vidrades
- Horaris de funcionament dels diferents subsistemes
- Guanys interns de calor
- Ocupació de persones
- Índex de ventilació i extraccions

Pel càlcul de càrregues tèrmiques dels diferents locals s'ha utilitzat el programa informàtic AIRPACK amb les dades de partida descrites.

En els fulls annexes al projecte es pot apreciar la necessitat tèrmica que necessita cada zona.

Càrregues Internes

Veure full de càlcul de cada zona.

Ventilacions

Veure full de càlcul de cada zona.

Ocupació Persones

Veure full de càlcul de cada zona.

Coeficients de transmissió dels tancaments

Veure full de càlcul de cada zona.

Xarxa de Conductes

Veure càlculs i plànols adjunts al projecte

A continuació es mostra una taula resum de comparació de potències tèrmiques teòriques i reals:

Local	Potència teòrica (AIRPACK)[W]	MÀQUINES UTILITZADES [W]
1	5053	1 x 7100
2	4325	1 x 7100
3	3606	1 x 4384
4	16472	2 x 11200 = 22400
5	33899	1 x 35000
6	33899	1 x 35000
7	33899	1 x 35000
8	33899	1 x 35000
9	33899	1 x 35000

10	4820	1 x 7100
11	4325	1 x 7100
12	3606	1 x 4384
13	16116	2 x 11200 = 22400
14	3664	1 x 5600
15	5156	1 x 7100
16	16116	2 x 11200 = 22400
17	5032	1 x 7100
18	4537	1 x 7100
19	3606	1 x 4384
20	16541	2 x 11200 = 22400
21	4856	1 x 5600
22	4643	1 x 5600
23	4248	1 x 4384
24	14000	1 x 16000
25	3120	1 x 3600
26	3004	1 x 3600
27	3606	1 x 4384

El n° de cada local es correspon al n° que hi ha a les càrregues tèrmiques que es poden veure a l'annex del projecte.

A continuació es mostra una taula resum amb la potencia tèrmica total de la instal·lació.

Màquina número	FRED [Kw]	CALOR [Kw]
1	67.4	75
2	67.4	75
3	33.5	37.5
4	35	36
5	35	36
6	35	36
7	35	36
8	35	36
TOTAL	343.3 Kw	367.5 Kw

26.DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ

El sistema de climatització utilitzat està pensat per poder donar fred o calor en qualsevol època de l'any. Per climatitzar correctament totes les sales s'ha dividit l'edifici en 5 Boxes, en cadascuna de les quals s'han col·locat les unitats interiors necessàries per climatitzar correctament les zones. A continuació passarem a explicar els sistemes de climatització de cadascuna de les zones.

ZONA BOX 1

PLANTA BAIXA

Vestíbul

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P50VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona del vestíbul. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins les diferents reixes d'impulsió que hi ha repartides per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.

En els plànols adjunts es pot apreciar el recorregut i dimensionament de tota la xarxa de conductes. Igualment, en els fulls adjunts amb el projecte es verifica el correcte dimensionament de cada tram dels diferents conductes.

- Unitats terminals: S'han col·locat una sèrie de reixes d'impulsió i de retorn repartides per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 3 Reixes d' impulsió d'aire en el conducte d'impulsió a la sala
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control: Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior, just abans de la connexió amb el conducte de retorn, és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire que entra al climatitzador.

Vestidors

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona dels vestidors. Estarà composta per caixa centrífuga (S&P ILB/4-200), bloc de resistències (S&P IBE-200/9T) ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes d'acer galvanitzat (des de les reixes d'extracció repartides pels vestidors fins a l'exterior).
- Unitats terminals: S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 4 Difusors tangencials d'aire en el conducte d'impulsió a la sala
 - 9 Reixes d'extracció repartits per tota la zona per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

Cuina

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P50VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de la cuina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció repartides per la cuina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 2 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 2 Reixes d'extracció repartides per la sala per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

PLANTA ALTELL

Oficines 1

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P140VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció repartides per les oficines fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.

- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 9 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 6 Reixes d'extracció repartides per la sala per extreure aire cap a l'exterior.
 - 2 Reixes de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

Oficines 2

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P32VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins als diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).

- Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVÉR-PLUS (des de la reixa d'extracció de l' oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
- Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVÉR-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 2 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 1 Reixa d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

Oficines 3

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P32VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.

- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de la reixa d'extracció de l' oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 2 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 1 Reixa d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

TALLER

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (HITECSA RXCBZ 1201) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona del taller. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat (des de la sortida d'aire de la unitat exterior fins les diferents sortides amb disc rotacional que hi ha repartides per la tovera).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat exterior del circuit).
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i sortides d'aire amb disc rotacional repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat exterior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 10 Sortides d'aire amb disc rotacional en la tovera d'impulsió.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

ZONA BOX 2

PLANTA BAIXA

Oficines

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P63VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.

- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVÉR-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVÉR-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVÉR-PLUS (des de les reixes d'extracció de l' oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVÉR-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 3 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 2 Reixes d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 2 Reixes de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

Vestidors

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona dels vestidors. Estarà composta per caixa centrífuga (S&P ILB/4-200), bloc de resistències (S&P IBE-200/9T) ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducció d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins als diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducció de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducció d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes d'acer galvanitzat (des de les reixes d'extracció repartides pels vestidors fins a l'exterior).
- Unitats terminals: S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 3 Difusors tangencials d'aire en el conducte d'impulsió a la sala
 - 11 Reixes d'extracció repartits per tota la zona per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

Cuina

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P63VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de la cuina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.

- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció repartides per la cuina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 2 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 3 Reixes d'extracció repartides per la sala per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

PLANTA ALTELL

Oficines

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat climatitzadora: les unitats climatitzadores (2 MITSUBISHI PEFY-P100VMM-E) seran les encarregades de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estaran compostes per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d'escalfament i refredament i humectadors. Les màquines estan dimensionades per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducció d'impulsió: Per aquestes màquines s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins als diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducció de retorn: Per aquestes màquines s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior de l'unitat interior del circuit).
 - Conducció d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció de l'oficina fins al recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducció d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 6 Difusors rotacionals d'aire per cada màquina en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 7 Reixes d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 2 Reixes de retorn d'aire per cada màquina en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.

- Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

TALLER

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (HITECSA RXCBZ 1201) serà l'encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona del taller. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d'escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat (des de la sortida d'aire de la unitat exterior fins les diferents sortides amb disc rotacional que hi ha repartides per la tovera).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l'unitat exterior del circuit).
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i sortides d'aire amb disc rotacional repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat exterior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 10 Sortides d'aire amb disc rotacional en la tovera d'impulsió.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

ZONA BOX 3

PLANTA BAIXA

Oficines

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P50VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció de l' oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 2 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 2 Reixes d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.
- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

Vestidors

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona dels vestidors. Estarà composta per caixa centrífuga (S&P ILB/4-200), bloc de resistències (S&P IBE-200/9T) ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes d'acer galvanitzat (des de les reixes d'extracció repartides pels vestidors fins a l'exterior).
- Unitats terminals: S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 3 Difusors tangencials d'aire en el conducte d'impulsió a la sala
 - 11 Reixes d'extracció repartits per tota la zona per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

Cuina

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P63VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de la cuina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció repartides per la cuina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 2 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 3 Reixes d'extracció repartides per la sala per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

PLANTA ALTELL

Oficines

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat climatitzadora: les unitats climatitzadores (2 MITSUBISHI PEFY-P100VMM-E) seran les encarregades de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estaran compostes per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d'escalfament i refredament i humectadors. Les màquines estan dimensionades per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquestes màquines s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquestes màquines s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior de l'unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció de l'oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 6 Difusors rotacionals d'aire per cada màquina en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 7 Reixes d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 2 Reixes de retorn d'aire per cada màquina en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

TALLER

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (HITECSA RXCBZ 1201) serà l'encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona del taller. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d'escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat (des de la sortida d'aire de la unitat exterior fins les diferents sortides amb disc rotacional que hi ha repartides per la tovera).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l'unitat exterior del circuit).
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i sortides d'aire amb disc rotacional repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat exterior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 10 Sortides d'aire amb disc rotacional en la tovera d'impulsió.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

ZONA BOX 4

PLANTA BAIXA

Oficines

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P63VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció de l' oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 3 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 2 Reixes d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 2 Reixes de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

Vestidors

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona dels vestidors. Estarà composta per caixa centrífuga (S&P ILB/4-200), bloc de resistències (S&P IBE-200/9T) ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior del' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'un conductes d'acer galvanitzat (des de les reixes d'extracció repartides pels vestidors fins a l'exterior).
- Unitats terminals: S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 3 Difusors tangencials d'aire en el conducte d'impulsió a la sala
 - 11 Reixes d'extracció repartits per tota la zona per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

Cuina

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P63VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de la cuina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció repartides per la cuina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 2 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 3 Reixes d'extracció repartides per la sala per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

PLANTA ALTELL

Oficines

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat climatitzadora: la màquina de conductes (2 MITSUBISHI PEFY-P100VMM-E) seran les encarregades de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estaran compostes per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d'escalfament i refredament i humectadors. Les màquines estan dimensionades per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquestes màquines s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquestes màquines s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior de l'unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció de l'oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.

- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 6 Difusors rotacionals d'aire per cada màquina en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 7 Reixes d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 2 Reixes de retorn d'aire per cada màquina en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

TALLER

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (HITECSA RXCBZ 1201) serà l'encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona del taller. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d'escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat (des de la sortida d'aire de la unitat exterior fins les diferents sortides amb disc rotacional que hi ha repartides per la tovera).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l'unitat exterior del circuit).

- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i sortides d'aire amb disc rotacional repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat exterior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 10 Sortides d'aire amb disc rotacional en la tovera d'impulsió.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

ZONA BOX 5

PLANTA BAIXA

Oficines

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P63VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior l' unitat interior del circuit).
 - Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció de l' oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.

- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 3 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 2 Reixes d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 2 Reixes de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

Vestidors

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona dels vestidors. Estarà composta per caixa centrífuga (S&P ILB/4-200), bloc de resistències (S&P IBE-200/9T) ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins els diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).

- Conducció d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes d'acer galvanitzat (des de les reixes d'extracció repartides pels vestidors fins a l'exterior).
- Unitats terminals: S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 3 Difusors tangencials d'aire en el conducte d'impulsió a la sala
 - 11 Reixes d'extracció repartits per tota la zona per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

Cuina

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (MITSUBISHI PEFY-P63VMM-E) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de la cuina. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducció d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins als diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducció de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat interior del circuit).
 - Conducció d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVER-PLUS (des de les reixes d'extracció repartides per la cuina fins al recuperador entàpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
 - Conducció d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVER-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.

- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 2 Difusors rotacionals d'aire en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 3 Reixes d'extracció repartides per la sala per extreure aire cap a l'exterior.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

PLANTA ALTELL

Oficines

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat climatitzadora: les unitats climatitzadores (2 MITSUBISHI PEFY-P100VMM-E) seran les encarregades de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona de l'oficina. Estaran compostes per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d'escalfament i refredament i humectadors. Les màquines estan dimensionades per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.
- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquestes màquines s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS d'impulsió (des de la sortida d'aire de la unitat interior fins als diferents difusors que hi ha repartits per la sala).
 - Conducte de retorn: Per aquestes màquines s'ha muntat una xarxa de conductes CLIMAVER-PLUS de retorn (des de les reixes de retorn de la sala fins a la part posterior de l'unitat interior del circuit).

- Conducte d'extracció d'aire a l'exterior: El sistema disposarà d'uns conductes CLIMAVÉR-PLUS (des de les reixes d'extracció de l' oficina fins el recuperador entàlpic, aquest s'encarrega d'expulsar l'aire cap a l'exterior).
- Conducte d'aportació d'aire net de l'exterior: El sistema disposarà d'un conducte CLIMAVÉR-PLUS que aportarà aire de l'exterior net connectat al circuit de retorn de la màquina.
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i difusors repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat interior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 6 Difusors rotacionals d'aire per cada màquina en el conducte d'impulsió a la sala.
 - 7 Reixes d'extracció per extreure aire cap a l'exterior.
 - 2 Reixes de retorn d'aire per cada màquina en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

- Equips de regulació i control. Seran els encarregats de reduir la potència tèrmica subministrada al variar la demanda dels locals, a fi d'apropar l'eficiència energètica instantània del sistema de producció a la màxima que correspon al règim de plana càrrega. Per això s'utilitzaran:
 - Termòstat pel control de la temperatura de la sala: Es col·locarà una sonda per tenir lectura en tot moment de la temperatura de la sala.
 - Comportes de regulació: En el conducte d'aportació d'aire net de l'exterior just abans de la connexió amb el conducte de retorn és col·locarà una comporta de regulació d'aire per escanyar mes o menys el pas de l'aire i d'aquesta manera controlar la quantitat d'aire.

TALLER

El sistema de climatització d'aquesta zona està compost per un conjunt d'equips que tenen com a objectiu el control de les variables pròpies d'aquesta zona: temperatura seca, humitat relativa, grau de puresa de l'aire, velocitat de l'aire i nivell sonor.

- Unitat Climatitzadora: la màquina de conductes (HITECSA RXCBZ 1201) serà l' encarregada de refredar o escalfar, deshumidificar o humidificar i netejar l'aire de tota la zona del taller. Estarà composta per ventiladors centrífugs que permeten assegurar el moviment de l'aire, un conjunt de comportes que permetin regular l'admissió de l'aire de ventilació i aire de retorn, filtres, bateries d' escalfament i refredament i humectadors. La màquina està dimensionada per climatitzar correctament tota la sala segons els càlculs de necessitats tèrmiques que es poden observar en el present projecte.

- Xarxes de conductes d'aire:
 - Conducte d'impulsió: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat (des de la sortida d'aire de la unitat exterior fins les diferents sortides amb disc rotacional que hi ha repartides per la tovera).
 - Conducte de retorn: Per aquesta màquina s'ha muntat una xarxa de conductes d'acer galvanitzat de retorn (des de la reixa de retorn de la sala fins a la part posterior de l' unitat exterior del circuit).
- Unitats terminals. S'han col·locat una sèrie de reixes i sortides d'aire amb disc rotacional repartits per tot el local per aconseguir que l'aire, convenientment tractat a la unitat exterior, entri al local amb un nivell adequat de velocitat i soroll. Els punts on s'han col·locat aquestes unitats terminals són:
 - 10 Sortides d'aire amb disc rotacional en la tovera d'impulsió.
 - 1 Reixa de retorn d'aire en el conducte de retorn de la màquina.

Les mides així com la ubicació dels diferents difusors i reixes queden reflexades en els plànols adjunts al projecte.

27.INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

En els quadres elèctrics que hi ha repartits per tota la planta de l'edifici s'han col·locat una sèrie de proteccions contra sobreintensitats i contactes indirectes destinats a alimentar la totalitat de receptors de climatització i ventilació. Aquestes proteccions es poden veure en els plànols elèctrics adjunts al projecte.

Els cables que van des dels quadres elèctrics fins a les diferents unitats interiors i exteriors, passen a través d'una safata tipus INTERFLEX amb reixeta fincada bricomada que hi ha instal·lada en el fals sostre de cada planta. El recorregut de la mateixa així com la ubicació dels diferents quadres elèctrics es pot apreciar en un dels plànols adjunts al projecte.

28. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LES MÀQUINES D'AIRE CONDICIONAT

Les característiques tècniques de cada màquina són les que es descriuen a continuació.

Unitat exterior MITSUBISHI model PURY-P600YGM-A



Capacitat frigorífica: 67.4 Kw
Consum elèctric en fred: 17.59 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en fred: 29.6A
Capacitat calorífica: 75 Kw
Consum elèctric: 17.73 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en calor: 29.9A
Cabal d'aire: 24000 m³/h
Dimensions (alçada x amplada x profunditat): 1840 x 1990 x 840 mm

Pes: 481 kg

Tipus de compressor: hermètic
Carga de refrigerant R410A
Alimentació: 380V 3 fases 50 Hz
Nivell sonor: 61dB

Unitat exterior MITSUBISHI model PURY-P300YGM-A



PURY-P200/250/300/350YGM-A

Capacitat frigorífica: 33.5 Kw
Consum elèctric en fred: 9.57 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en fred: 16.1A
Capacitat calorífica: 37.5 Kw
Consum elèctric: 9.1 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en calor: 15.3A
Cabal d'aire: 12000 m³/h
Dimensions (alçada x amplada x profunditat): 1840 x 990 x 840 mm
Pes: 251 kg
Tipus de compressor: hermètic
Carga de refrigerant R410A
Alimentació: 380V 3 fases 50 Hz
Nivell sonor: 59dB

Unitat exterior HITECSA model RXCBZ 1201



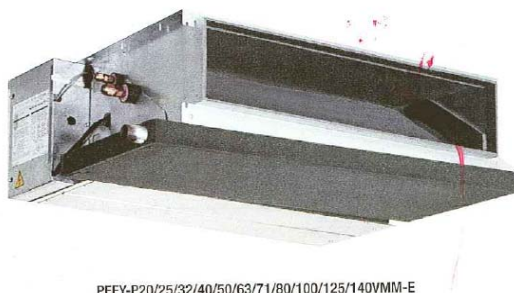
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO	Potencia frig. nominal	Potencia calor. nominal	Potencia total absorbida	Corriente total absorbida	Voltaje (50 Hz~)	Nivel sonoro	Caudal de aire
	kW	kW	kW	A	V	dB (A)	m³/h
RXCBZ 1001	28,0	30,0	13,0	22	230 ó 400-3	63	7000
RXCBZ 1201	35,0	36,0	15,2	26	230 ó 400-3	65	8000
RXCBZ 1501	42,0	44,0	19,0	33	400-3 (1)	65	9000
RXCBZ 2002	57,0	60,0	26,0	45	230 ó 400-3	69	11200
RXCBZ 2402	70,0	73,0	31,2	52	230 ó 400-3	72	12800
RXCBZ 3002	84,5	87,5	34,3	58	230 ó 400-3	73	14000
RXCBZ 3502	99,5	104,0	40,9	70	400-3 (1)	75	18000
RXCBZ 4002	115,0	120,0	48,8	82	400-3 (1)	77	20000
RXCBZ 4502	139,0	142,0	57,6	98	400-3 (1)	78	22000

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MODELO	Refrigerante	Dimensiones (ancho x fondo x alto)	Peso Neto
	kg	mm	kg
RXCBZ 1001	7,7	2686 x 1707 x 1460	730
RXCBZ 1201	9,0	2686 x 1707 x 1580	780
RXCBZ 1501	10,4	2686 x 1707 x 1580	820
RXCBZ 2002	2 x 7,7	2935 x 2257 x 1447	1130
RXCBZ 2402	2 x 10	2935 x 2257 x 1567	1160
RXCBZ 3002	2 x 10,4	2935 x 2257 x 1868	1320
RXCBZ 3502	2 x 12,6	3977 x 2257 x 1782	1650
RXCBZ 4002	2 x 13,5	3977 x 2257 x 1787	1700
RXCBZ 4502	2 x 15,3	3977 x 2257 x 1882	1760

Unitat interior MITSUBISHI model PEFY-P32VMM-E



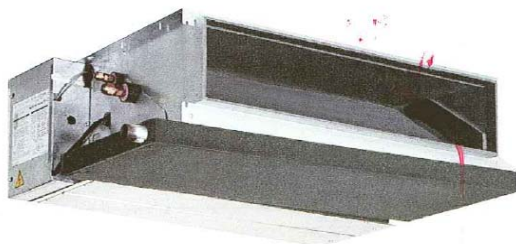
PEFY-P20/25/32/40/50/63/71/80/100/125/140VMM-E

Capacitat frigorífica: 3.6 Kw
Consum elèctric en fred: 0.17Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en fred: 0.81A
Capacitat calorífica: 4 Kw
Consum elèctric: 0.17 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en calor: 0.81A
Cabal d'aire: 540 m³/h

Dimensions (alçada x amplada x profunditat):
295 x 815 x 700 mm

Pes: 27 kg
Tipus de compressor: sirocco
Alimentació: 220V monofàsic 50 Hz
Nivell sonor: 32Db

Unitat interior MITSUBISHI model PEFY-P50VMM-E



PEFY-P20/25/32/40/50/63/71/80/100/125/140VMM-E

Capacitat frigorífica: 5.6 Kw
Consum elèctric en fred: 0.2 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en fred: 0.98A
Capacitat calorífica: 6.3 Kw
Consum elèctric: 0.2 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en calor: 0.98A
Cabal d'aire: 870 m³/h

Dimensions (alçada x amplada x profunditat):

295 x 935 x 700 mm

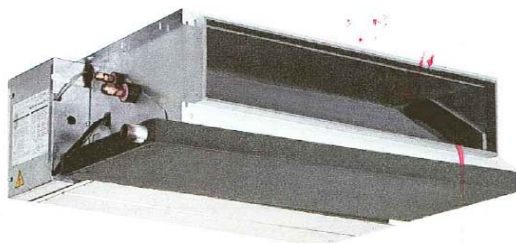
Pes: 33 kg

Tipus de compressor: sirocco

Alimentació: 220V monofàsic 50 Hz

Nivell sonor: 35dB

Unitat interior MITSUBISHI model PEFY-P63VMM-E



PEFY-P20/25/32/40/50/63/71/80/100/125/140VMM-E

Capacitat frigorífica: 7.1 Kw
Consum elèctric en fred: 0.22 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en fred: 1.07A
Capacitat calorífica: 8 Kw
Consum elèctric: 0.22 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en calor: 1.07A
Cabal d'aire: 972 m³/h

Dimensions (alçada x amplada x profunditat):

295 x 1175 x 700 mm

Pes: 42 kg

Tipus de compressor: sirocco

Alimentació: 220V monofàsic 50 Hz

Nivell sonor: 35dB

Unitat interior MITSUBISHI model PEFY-P100VMM-E



Capacitat frigorífica: 11.2 Kw
Consum elèctric en fred: 0.29 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en fred: 1.34A
Capacitat calorífica: 12.5 Kw
Consum elèctric: 0.29 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en calor: 1.34A
Cabal d'aire: 1680 m³/h

Dimensions (alçada x amplada x profunditat):
325 x 1415 x 740 mm

Pes: 62 kg
Tipus de compressor: sirocco
Alimentació: 220V monofàsic 50 Hz
Nivell sonor: 42 dB

Unitat interior MITSUBISHI model PEFY-P140VMM-E



Capacitat frigorífica: 16 Kw
Consum elèctric en fred: 0.42 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en fred: 1.95A
Capacitat calorífica: 18 Kw
Consum elèctric: 0.42 Kw
Qualificació energètica: A
Intensitat en calor: 1.95A
Cabal d'aire: 2160 m³/h

Dimensions (alçada x amplada x profunditat):
325 x 1715 x 740 mm

Pes: 70 kg
Tipus de compressor: sirocco
Alimentació: 220V monofàsic 50 Hz
Nivell sonor: 44 dB

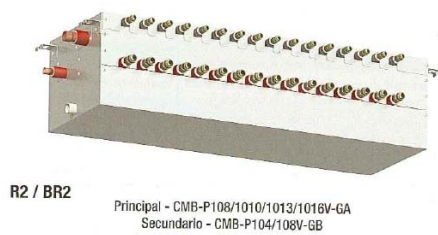
Controlador BC CMB-P105V-G



Consum elèctric en fred: 0.082 Kw
Consum elèctric en calor: 0.038Kw
Alimentació: 220V monofàsic 50Hz
Intensitat màxima: 0.38 A
Nº de sortides: 5
Refrigerant: R410A
Pes: 27Kg

Dimensions (alçada x amplada x profunditat): 284
x 648 x 432

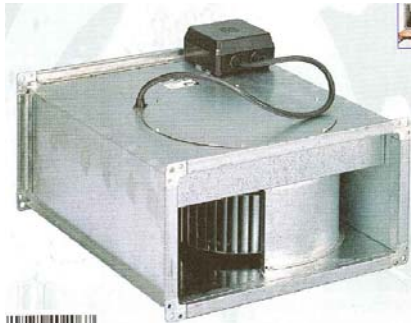
Controlador BC CMB-P108V-G



Consum elèctric en fred: 0.127 Kw
Consum elèctric en calor: 0.060 Kw
Alimentació: 220V monofàsic 50Hz
Intensitat màxima: 0.58 A
Nº de sortides: 8
Refrigerant: R410A
Pes: 44Kg
Dimensions (alçada x amplada x profunditat): 289 x 1110 x 520

Aerothermo SOLER&PALAU

Caixa centrífuga model ILB/4-200



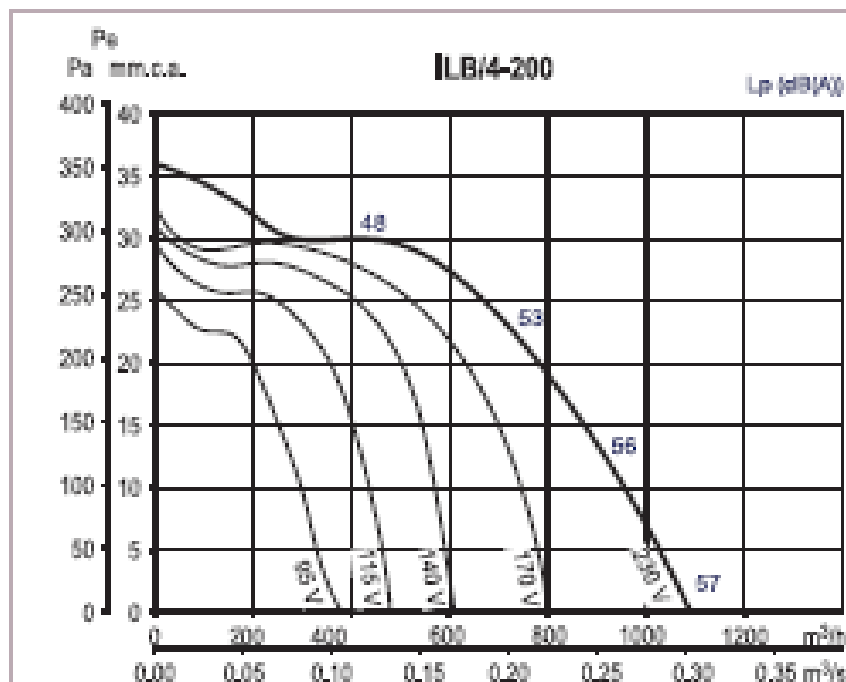
Dimensions nominals: 400 x 200mm
Velocitat: 1240 rpm
Potència absorbida màxima: 240 W
Intensitat absorbida màxima a 230 V monofàsics: 1.15A
Cabal màxim: 1090 m³/h
Nivell sonor: 57dB
Pes: 15Kg

Bloc de resistències model IBE-200/9T



Potència de la bateria: 9Kw
Subdivisions possibles: 3 x 3
Cabal mínim d'aire: 580m³/h
Tipus de regulador: TTC-2000(REG-16)

Corba característica aerotermo



29. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES UNITATS TERMINALS

Les unitats terminals es dimensionaran segons la demanda tèrmica màxima del local o zona en què estiguin situades.

El nombre i ubicació per local tindrà la correcta distribució de l'energia transferida a l'ambient a tractar, segons la seva forma de transmissió, i al moviment provocat, natural o artificial, en el volum d'aire contingut en l'espai del local.

La velocitat de l'aire en la zona ocupada es mantindrà dintre dels límits de benestar, segons UNE-EN ISO 7730, tenint en compte l'activitat de les persones i el seu vestit.

A continuació es mostraran les característiques tècniques de totes les unitats terminals de difusió o extracció d'aire que hi ha repartits per tot els boxes.

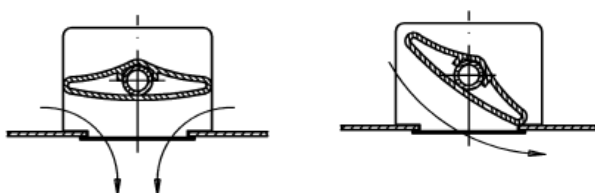
Difusors rotacionals SCHAKO model DQJ-SR-Z/300,500,600/SRK-ISOL/LD/9010



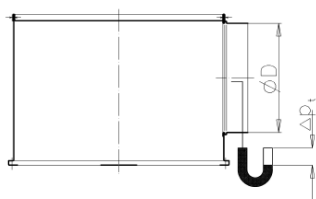
S'han col·locat difusors de tres mides diferents: 300,500 i 600.

Els difusors rotacionals d'aquesta sèrie estan dissenyats per la seva aplicació en aire condicionat, ventilació i calefacció. El seu muntatge es realitzarà directament en el fals sostre de les diferents sales dels boxes. El disseny de les seves aletes i la seva disposició radial a la placa provoquen una impulsió de l'aire amb efecte coanda, obtenint així un elevat índex d'inducció i reduint l'estratificació. Les aletes, orientables individualment, permeten modificar l'angle d'impulsió i adaptar el difusor a les diferents arquitectures. La sectorització de les seves aletes garanteix un flux d'aire uniforme a tota la secció de pas.

-Posició de les aletes

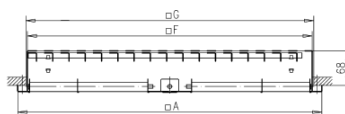


A sobre mateix de cada difusor s'ha col·locat una caixa de plènum de la mateixa marca amb connexió lateral circular per als difusors, per tal de connectar més fàcilment el difusor al conducte general. Les dimensions del mateix són les que es mostren a continuació.



- Dimensions disponibles:

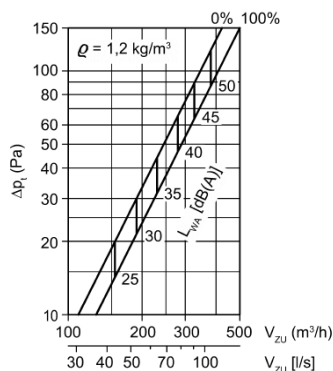
NW	□ A	DQJA-SR		SQJA-SQ	
		□ F	□ G	□ F	□ G
310	308	290	287	290	297
400	398	370	377	365	367
500	498	465	467	465	467
600	598	565	567	565	567
625	623	565	567	565	567
800	798	765	767	765	767



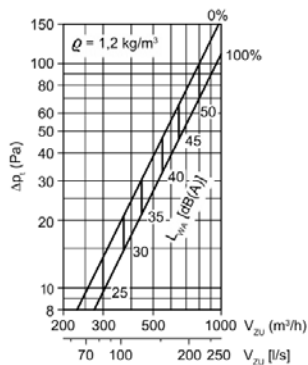
Les característiques tècniques d'aquest difusor són les que es descriuen a continuació:

-Pèrdua de càrrega i nivell sonor (models 300,500,600)

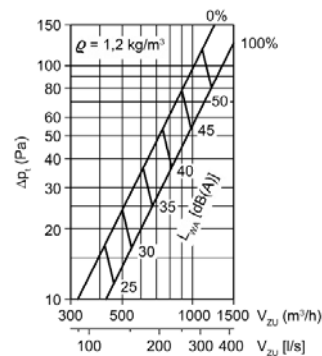
DQJA-SR-Z / DQJR-SR-Z 310



DQJA-SR-Z / DQJR-SR-Z 500

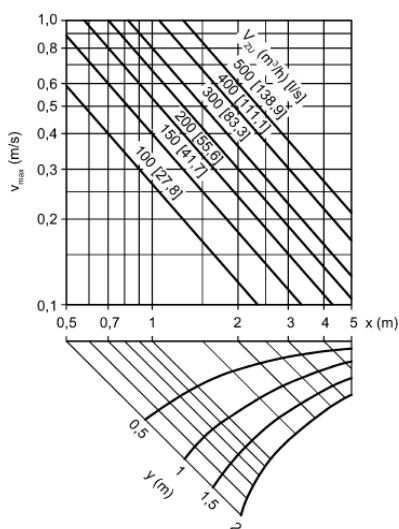


DQJA-SR-Z / DQJR-SR-Z 600

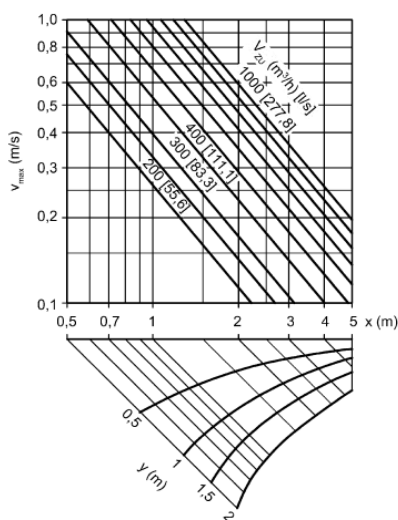


-Velocitats màximes dels terminals (models 300,500,600)

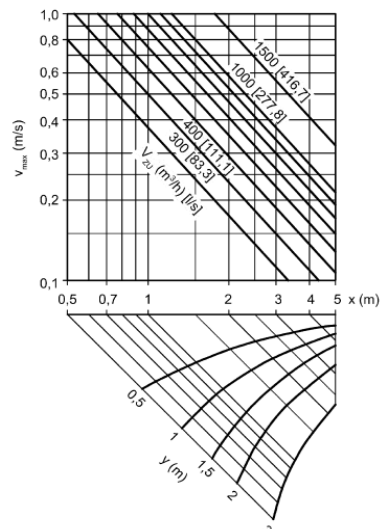
DQJA-SR-Z / DQJR-SR-Z 310



DQJA-SR-Z / DQJR-SR-Z 500

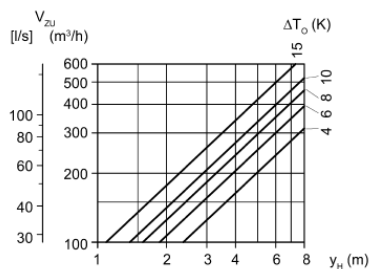


DQJA-SR-Z / DQJR-SR-Z 600

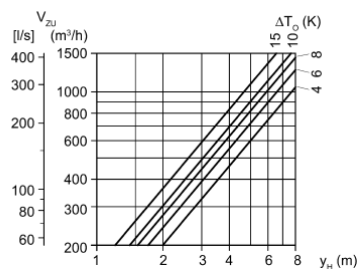


-Màxima penetració vertical

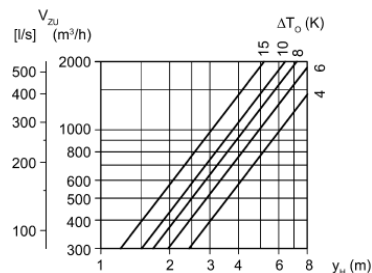
DQJA-SR 310



DQJA-SR-Z-PS / DQJA-SR-Z-PS 500



DQJA-SR 600 / 625



Reixa d'extracció EUROCLIMA model E-HO (300 x 100)

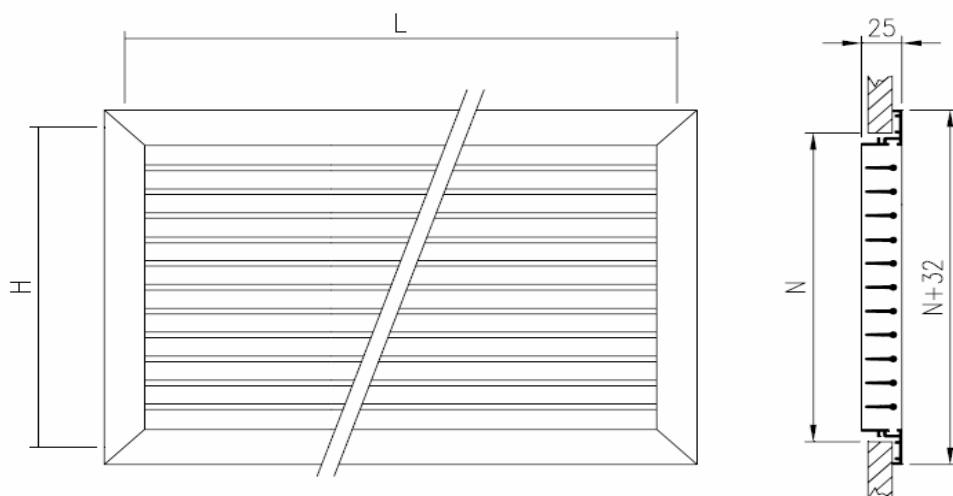


Per tal d'extraure l'aire de cadascuna de les sales per fer una correcta renovació de l'aire s'han instal·lat unes reixes de la marca EUROCLIMA, dissenyades per a l'extracció de l'aire viciat en instal·lacions d'aire condicionat, ventilació i calefacció.

El seu muntatge es farà en el fals sostre de les sales. Aquestes reixes són de simple deflexió d'una fila d'aletes horitzontals mòbils, fabricada amb perfils d'alumini extruït i anoditzat, permeten el pas d'un elevat cabal d'aire mantenint unes bones prestacions de pressió sonora. Aquest cabal es pot regular fàcilment girant la part central de la reixa. Les dimensions de la mateixa són les que es mostren a la següent figura.

Dimensiones E-HO

Las dimensiones nominales vienen marcadas por las cotas L y H que coinciden con la medida del orificio necesario para instalar la rejilla.



H \ L	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
100	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
150	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
200	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
250	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
300	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
350	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
400	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
450	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Les característiques tècniques d'aquestes reixes d'aire es mostren a continuació:

Tablas de selección E-HO

ALTURA		LONGITUD											
500													
400													
350													400
300										300		400	500
250										300	400	500	600
200			200			300				400	500	600	700
150		200		300			400			500	600	700	800
100	200	300	400		500	600	700	800	900	1000	1200		
m²/h	f =	7,6	6	5,3	5,1	4,9	4,6	4,4	4,3	4,2	4,1	4	2
100	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	1,9 0,5 <15 5											
150	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	2,8 1,1 <15 7,4	1,8 0,5 <15 5,4										
200	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	3,8 2 <15 9,7	2,4 0,8 <15 7,1	1,8 0,5 <15 5,7									
250	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	4,7 3,2 27 12,1	3 1,3 19 8,8	2,2 0,7 <15 7,1	2 0,6 <15 6,5								
300	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	5,7 4,5 32 14,4	3,7 1,9 23 10,5	2,7 1 8,4 7,7	2,4 0,8 15 7,1	2,1 0,7 <15 7,1							
350	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	6,6 6,2 36 16,7	4,3 2,6 27 12,1	3,1 1,4 21 9,7	2,8 1,1 19 8,9	2,5 0,9 17 8,2	2,1 0,6 <15 7,2						
400	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	4,9 3,4 31 13,8	3,6 1,8 25 11,1	3,2 1,4 22 10,1	2,9 1,2 20 9,4	2,4 0,8 17 8,2	2 0,6 <15 7,3						
450	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	5,5 4,3 34 15,5	4 2,3 28 12,4	3,6 1,5 25 11,4	3,2 1,5 23 10,5	2,7 1 20 9,2	2,3 0,7 16 8,2	2 0,6 <15 7,4					
500	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]	6,1 5,3 36 17,2	4,9 2,9 30 13,8	4 2,2 28 12,6	3,6 1,8 26 11,6	3 1,2 22 10,1	2,5 0,9 19 9	2,2 0,7 16 8,2	1,9 0,5 <15 7,5				
550	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]		4,9 3,5 33 15,1	4,4 2,7 31 13,8	3,9 2,2 28 12,7	3,2 1,5 25 11,1	2,8 1,1 22 9,9	2,4 0,8 19 9	2,1 0,7 17 8,2				
600	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]		5,4 4,1 35 16,4	4,8 3,2 33 15	4,3 2,6 31 13,9	3,5 1,8 27 12,1	3 1,3 24 10,6	2,6 1 21 9,8	2,3 0,8 19 9	2,1 0,6 17 8,3			
650	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]			5,2 3,9 35 16,3	4,6 3 33 15	3,8 2,1 29 13,1	3,3 1,5 26 11,6	2,9 1,2 23 10,5	2,5 0,9 21 9,7	2,3 0,7 19 9	1,9 0,5 15 7,8		
700	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]				5 3,5 35 16,1	4,1 2,4 31 14	3,5 1,8 28 12,5	3,1 1,3 25 11,3	2,7 1,1 23 10,4	2,4 0,9 21 9,6	2 0,6 17 8,4		
750	Vel [m/s] P [mm.c.a.] Nv. Son [dB(A)] Al [m]				5,3 4,1 36 17,2	4,4 2,8 33 15	3,8 2 29 13,4	3,3 1,5 27 12,1	2,9 1,2 24 11,1	2,6 1 22 10,3	2,2 0,7 19 9	1,8 0,5 15 7,9	

Vel = Velocidad efectiva P = Pérdida de carga Nv. Son = Nivel de ruido Al = Alcance del dardo de aire (0,25 m/s)

Áreas efectivas (m²) E-HO

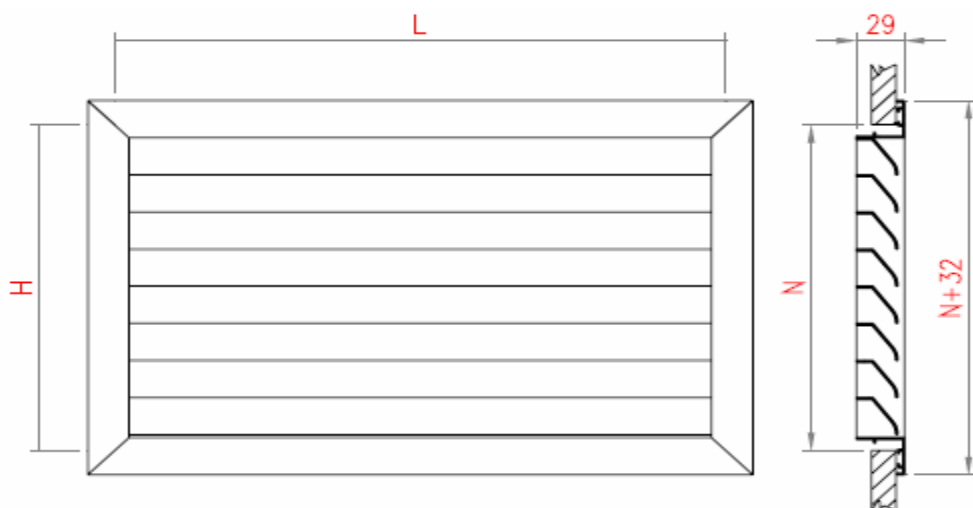
H \ L	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
100	0,006	0,009	0,012	0,016	0,019	0,022	0,026	0,029	0,032	0,039	0,046	0,052	0,059	0,066
150	0,009	0,014	0,020	0,025	0,031	0,036	0,042	0,047	0,053	0,064	0,074	0,085	0,096	0,107
200	0,012	0,020	0,027	0,034	0,042	0,049	0,056	0,064	0,071	0,086	0,100	0,115	0,130	0,145
250	0,016	0,025	0,035	0,044	0,053	0,063	0,072	0,082	0,091	0,110	0,129	0,148	0,167	0,186
300	0,019	0,030	0,042	0,053	0,064	0,076	0,087	0,098	0,110	0,132	0,155	0,178	0,200	0,223
350	0,022	0,036	0,049	0,063	0,076	0,090	0,103	0,116	0,130	0,157	0,184	0,211	0,238	0,264
400	0,025	0,041	0,056	0,072	0,087	0,102	0,118	0,133	0,148	0,179	0,210	0,240	0,271	0,302
450	0,029	0,046	0,064	0,081	0,099	0,116	0,134	0,151	0,169	0,203	0,238	0,273	0,308	0,343
500	0,032	0,051	0,071	0,090	0,110	0,129	0,148	0,168	0,187	0,226	0,264	0,303	0,342	0,380

Reixes de retorn model EUROCLIMA portafiltres (600 x 600)



Per tal de renovar l'aire de cadascuna de les sales per fer una correcta circulació de l'aire s'han instal·lat unes reixes de la marca EUROCLIMA, dissenyades per a l'aspiració de l'aire de les sales.

El seu muntatge es farà en el fals sostre de les sales. Aquestes reixes són de simple col·locació, les seves aletes són corbes fixes horitzontals a 45°, fabricada amb perfils d'alumini extruït i anoditzat, permeten el pas d'un elevat cabal d'aire mantenint unes bones prestacions de pressió sonora.



H \ L	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1300	1400	1500
100	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
150	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
200	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
250	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
300	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
350	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
400	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
450	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
600	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
700	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
800	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
900	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

A continuació es mostra les característiques principals d'aquestes reixes.

Àreas efectivas (m²) E-RA

H \ L	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1300	1400	1500
100	0,002	0,004	0,006	0,009	0,011	0,013	0,015	0,017	0,020	0,022	0,026	0,029	0,031	0,033
150	0,004	0,008	0,013	0,017	0,022	0,026	0,030	0,035	0,039	0,044	0,053	0,057	0,062	0,066
200	0,005	0,012	0,019	0,026	0,032	0,039	0,046	0,052	0,059	0,066	0,079	0,086	0,093	0,099
250	0,007	0,016	0,025	0,034	0,043	0,052	0,061	0,070	0,079	0,088	0,106	0,115	0,123	0,132
300	0,009	0,020	0,031	0,043	0,054	0,065	0,076	0,087	0,099	0,110	0,132	0,143	0,154	0,166
350	0,011	0,024	0,038	0,051	0,065	0,078	0,091	0,105	0,118	0,132	0,158	0,172	0,185	0,199
400	0,013	0,028	0,044	0,060	0,075	0,091	0,107	0,122	0,138	0,154	0,185	0,200	0,216	0,232
450	0,015	0,033	0,050	0,068	0,086	0,104	0,122	0,140	0,158	0,176	0,211	0,229	0,247	0,265
500	0,016	0,037	0,057	0,077	0,097	0,117	0,137	0,157	0,177	0,197	0,238	0,258	0,278	0,298
600	0,020	0,045	0,069	0,094	0,118	0,143	0,168	0,192	0,217	0,241	0,290	0,315	0,340	0,364
700	0,024	0,053	0,082	0,111	0,140	0,169	0,198	0,227	0,256	0,285	0,343	0,372	0,401	0,430
800	0,027	0,061	0,094	0,128	0,162	0,195	0,229	0,262	0,296	0,329	0,396	0,430	0,463	0,497
900	0,031	0,069	0,107	0,145	0,183	0,221	0,259	0,297	0,335	0,373	0,449	0,487	0,525	0,563
1000	0,035	0,077	0,120	0,162	0,205	0,247	0,289	0,332	0,374	0,417	0,502	0,544	0,587	0,629

Reixa de retorn del taller EUROCLIMA model E-HO

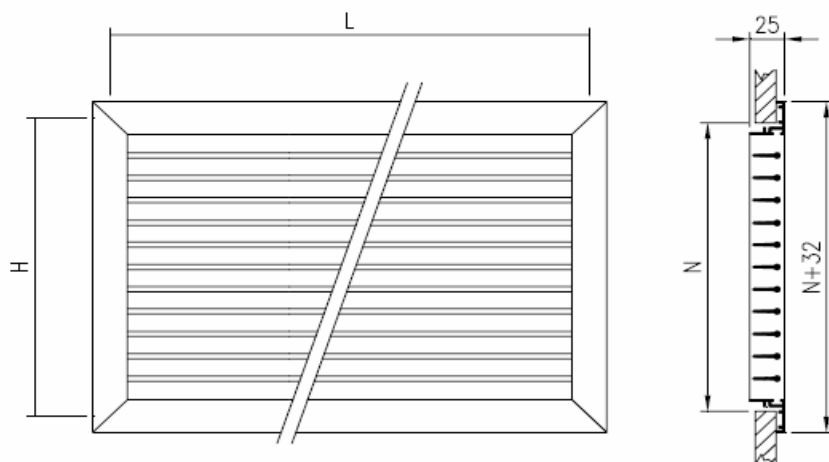


Per tal d'extraure l'aire de cadascun dels tallers per fer una correcta renovació de l'aire s'han instal·lat unes reixes de la marca EUROCLIMA (1000 x 650), dissenyades per a l'extracció de l'aire viciat en instal·lacions d'aire condicionat, ventilació i calefacció.

El seu muntatge es farà en el final de la coberta inclinada just al davant de l'entrada a la màquina de climatització ROOFTOP. Aquestes reixes són de simple deflexió d'una fila d'aletes horitzontals mòbils, fabricada amb perfils d'alumini extruït i anoditzat, permeten el pas d'un elevat cabal d'aire mantenint unes bones prestacions de pressió sonora. Aquest cabal es pot regular fàcilment girant la part central de la reixa. Les dimensions de la mateixa són les que es mostren a la següent figura. La mida de la reixa no està inclosa en les mides estàndards, però poden fabricar-se reixes a mida.

Dimensiones E-HO

Las dimensiones nominales vienen marcadas por las cotas L y H que coinciden con la medida del orificio necesario para instalar la rejilla.



H \ L	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
100	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
150	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
200	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
250	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
300	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
350	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
400	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
450	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Nota: Las dimensiones indicadas en la tabla son estándar. Pueden fabricarse rejillas de otras dimensiones superiores o intermedias bajo pedido.

Les

Áreas efectivas (m²) E-HO

H \ L	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
100	0,006	0,009	0,012	0,016	0,019	0,022	0,026	0,029	0,032	0,039	0,046	0,052	0,059	0,066
150	0,009	0,014	0,020	0,025	0,031	0,036	0,042	0,047	0,053	0,064	0,074	0,085	0,096	0,107
200	0,012	0,020	0,027	0,034	0,042	0,049	0,056	0,064	0,071	0,086	0,100	0,115	0,130	0,145
250	0,016	0,025	0,035	0,044	0,053	0,063	0,072	0,082	0,091	0,110	0,129	0,148	0,167	0,186
300	0,019	0,030	0,042	0,053	0,064	0,076	0,087	0,098	0,110	0,132	0,155	0,178	0,200	0,223
350	0,022	0,036	0,049	0,063	0,076	0,090	0,103	0,116	0,130	0,157	0,184	0,211	0,238	0,264
400	0,025	0,041	0,056	0,072	0,087	0,102	0,116	0,133	0,148	0,179	0,210	0,240	0,271	0,302
450	0,029	0,046	0,064	0,081	0,099	0,116	0,134	0,151	0,169	0,203	0,238	0,273	0,308	0,343
500	0,032	0,051	0,071	0,090	0,110	0,129	0,148	0,168	0,187	0,226	0,264	0,303	0,342	0,380

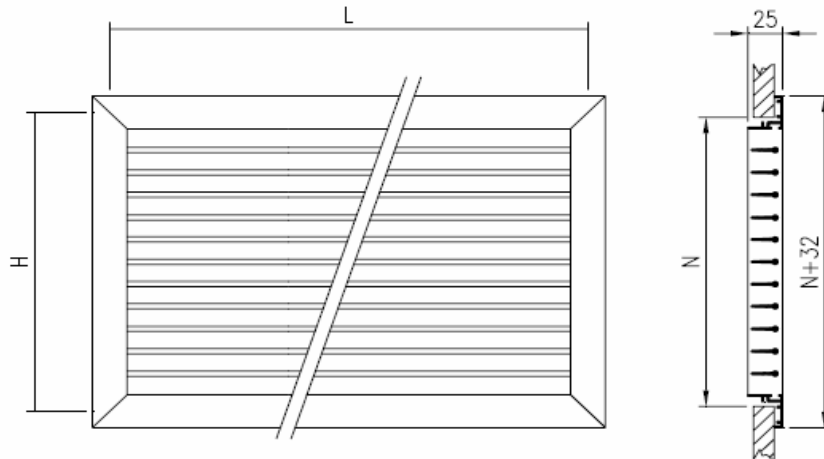
característiques tècniques d'aquestes reixes es descriuen a continuació:

Reixa d'impulsió zona vestíbul BOX 1 EUROCLIMA model E-HO



Dimensiones E-HO

Las dimensiones nominales vienen marcadas por las cotas L y H que coinciden con la medida del orificio necesario para instalar la rejilla.



H \ L	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
100	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
150	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
200	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
250	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
300	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
350	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
400	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
450	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
500	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Nota: Las dimensiones indicadas en la tabla son estándar. Pueden fabricarse rejillas de otras dimensiones superiores o intermedias bajo pedido.

Per tal d'impulsar l'aire de la zona del vestíbul s'han instal·lat unes reixes de la marca EUROCLIMA (600 x 150), dissenyades per a l'impulsió de l'aire tractat per la màquina de climatització.

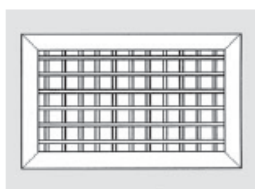
El seu muntatge es farà en el circuit d'impulsió de la màquina. Aquestes reixes són de simple deflexió d'una fila d'aletes horitzontals mòbils, fabricada amb perfils d'alumini extruït i anoditzat, permeten el pas d'un elevat cabal d'aire mantenint unes bones prestacions de pressió sonora. Aquest cabal es pot regular fàcilment girant la part central de la reixa. Les dimensions de la mateixa són les que es mostren a la següent figura. (La mida de la reixa no està inclosa en les mides estàndards, però poden fabricar-se reixes a mida).

Les característiques tècniques d'aquestes reixes es descriuen a continuació:

Àrees efectives (m²) E-HO

H \ L	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
100	0,006	0,009	0,012	0,016	0,019	0,022	0,026	0,029	0,032	0,039	0,046	0,052	0,059	0,066
150	0,009	0,014	0,020	0,025	0,031	0,036	0,042	0,047	0,053	0,064	0,074	0,085	0,096	0,107
200	0,012	0,020	0,027	0,034	0,042	0,049	0,056	0,064	0,071	0,086	0,100	0,115	0,130	0,145
250	0,016	0,025	0,035	0,044	0,053	0,063	0,072	0,082	0,091	0,110	0,129	0,148	0,167	0,186
300	0,019	0,030	0,042	0,053	0,064	0,076	0,087	0,098	0,110	0,132	0,155	0,178	0,200	0,223
350	0,022	0,036	0,049	0,063	0,076	0,090	0,103	0,116	0,130	0,157	0,184	0,211	0,238	0,264
400	0,025	0,041	0,056	0,072	0,087	0,102	0,118	0,133	0,148	0,179	0,210	0,240	0,271	0,302
450	0,029	0,046	0,064	0,081	0,099	0,116	0,134	0,151	0,169	0,203	0,238	0,273	0,308	0,343
500	0,032	0,051	0,071	0,090	0,110	0,129	0,148	0,168	0,187	0,226	0,264	0,303	0,342	0,380

Reixa de retorn zona vestíbul BOX 1 MIXFLOW TIPUS 200



Per tal d'extraure l'aire del vestíbul del BOX 1 s'ha instal·lat una reixa de la marca MIXFLOW (900 x 200 o 2 de 450 x 200), dissenyades per a l'extracció de l'aire en instal·lacions d'aire condicionat, ventilació i calefacció.

El seu muntatge es farà en la paret del vestíbul. Aquestes reixes són de simple deflexió d'una fila d'aletes horitzontals mòbils, fabricada amb perfils d'alumini extruït i



Rejilla de lamas horizontales móviles - TIPO 200														
mm.	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000		
100	9,40	10,20	10,90	11,60	12,10	15,00	15,60	18,00	19,30	20,40	24,00	25,00		
150	11,20	11,90	12,80	13,70	14,30	17,90	18,70	21,50	23,10	24,40	29,00	30,40		
200	12,40	13,60	14,30	15,20	16,20	20,40	21,20	24,30	26,80	28,70	33,80	35,50		
250		14,90	16,10	17,20	18,40	23,20	24,30	27,70	30,90	33,00	39,20	41,10		
300			17,20	18,60	19,80	25,20	26,40	30,10	33,80	36,20	43,00	45,40		
350				21,40	23,00	29,20	30,90	35,30	39,20	42,00	49,60	52,30		
400					25,80	32,90	34,50	39,10	43,30	46,50	54,90	57,80		
500							40,10	45,20	50,40	54,20	64,10	67,50		

anoditzat, permeten el pas d'un elevat cabal d'aire mantenint unes bones prestacions de pressió sonora. Les dimensions de la mateixa són les que es mostren a la següent figura.

30. XARXES DE CONDUCTES

Els conductes estaran formats per materials que tinguin la suficient resistència per suportar els esforços, degut al seu pes, al moviment de l'aire, als propis de la seva manipulació, així com les vibracions que puguin produir-se com a conseqüència del seu treball. Els conductes no contindran materials que es puguin caure en el seu interior, les superfícies internes seran llises i no contaminaran l'aire que hi circula en condicions de treball.

En els plànols adjunts al projecte es pot apreciar clarament el recorregut dels diferents conductes per cadascuna de les sales, així com les dimensions del mateix a cada tram.

Per a la distribució de l'aire tractat a les diferents zones s'ha projectat una xarxa de conductes amb les següents característiques.

- En els despatxos els conductes que estiguin situats en el fals sostre d'impulsió i retorn seran de fibra de vidre de 25 mm de gruix (alumini-fibra-alumini) tipus CLIMAVER PLUS.
Són fibres de vidre inert inorgànic, units per una resina sintètica termoindurent. La cara de la planxa, que constituirà l'exterior del conducte, tindrà un revestiment que tingui la funció de barrera de vapor i de protecció de les fibres, constituït, generalment, per làmines de paper, vinil, alumini o una combinació d'alumini amb paper o vinil, reforçats, en alguns casos, com una xarxa metàl·lica o de fibra de vidre. La cara interior estarà acabada amb la mateixa resina de lligament de les fibres, que impedirà l'arrossegament de les fibres per la corrent d'aire i disminuirà el coeficient de fricció al pas de l'aire. Un altre acabament interior, adoptada principalment per conductes de la classe B.3, està constituïda per un film de polietilè o de neoprè que, a més de reduir les pèrdues per fricció, augmenta de forma considerable la rigidesa de la planxa.
- Els conductes de ventilació a l'exterior seran de xapa d'acer galvanitzat.
- Els conductes de tallers es construïran amb xapa galvanitzada recoberts d'aïllament tipus Armaflex, a l'exterior es folraran amb barrera de vapor d'alumini cargolat.

Els càlculs de les dimensions s'han realitzat per el procediment de fricció constant, de manera que les velocitats màximes no superin els 6 m/s. I respecte a la difusió que la velocitat residual no superi els 0,24 m/s a 1.8 m d'alçada.

El sistema de suport per els conductes horitzontals de fibra de vidre es convenient que coincideixi amb l'esforç del conducte, si es disposa d'ell. En aquest cas, els elements verticals estaran units mitjançant cargols al mateix suport a una distància màxima de 150 mm i estaran constituïts per dues platines de 12/10 mm d'espessor nominal, quan el conducte tingui el costat inferior a 600 mm, els suports que no coincideixin amb elements de reforç podran fer-se de forma continua, utilitzant una platina d'almenys 8/10 mm d'espessor nominal i de 25 mm d'amplària. Per tots els elements de suports s'utilitzaran elements galvanitzats.

Els suports verticals per conductes de fibra de vidre es posaran a una distància màxima de 3,6 m. Els conductes es recolzaran a un forjat mitjançant un perfil angular de 30x30x3 mínim. Quan el conducte se suporta a una paret vertical, es necessari que l'anclatge es correspongui a un reforç del conducte.

31.SUPORTS ANTIVIBRATORIS

El nivell de vibracions transmeses a l'estructura es reduiran interposant elements elàstics entre l'equip en moviment i l'estructura suport.

Per què el nivell de vibració transmesa estigui per sota dels límits acceptables es necessari, en primer lloc, que el nivell generat per l'equip sigui limitat. L'amplitud màxima permesa del desplaçament provat per la vibració, de pic a pic, sobre els rodaments o quan siguin inaccessibles, sobre l'estructura de la màquina, per equips funcionant en règim permanent, no passarà dels valors següents:

<u>Tipus d'equip</u>	<u>A(mm)</u>
Bombes 1500 rpm	0,05
Bombes 3000 rpm	0,025
Ventiladors <600 rpm	0,1
Ventiladors 600-1000 rpm	0,075
Ventiladors 1000-2000 rpm	0,025
Compressors centrífugs	0,025
Compressors alternatius	0,2

Quan se superin els nivells a dalt indicats, es corregirà l'equilibrat del rotor, l'alineació entre motor i màquina moguda i/o les vibracions creades per rodaments, transmissions per corretges, forces electromagnètiques, etc.

Quan es tracti de petits equips compactes, amb una estructura suficientment rígida, es podrà utilitzar suports elàstics instal·lats directament sobre els suports de l'equip.

Les bancades seran suficientment rígides per resistir els esforços causats pel funcionament de l'equip, particularment quan s'engega.

Les bancades podran ser de perfils d'acer o de formigó reforçat amb armadures. Les bancades de formigó tindran una altura igual a un dècim de la distància màxima entre aïlladors, amb un mínim de 150 mm i un màxim de 300 mm.

Les bancades d'acer es construïran amb perfils normalitzats i tindran una altura igual a un dècim de la distància màxima entre suports elàstics, amb un mínim de 100 mm i un màxim de 300 mm.

Les deflexions mínimes dels suports antivibratoris que han d'instal·lar-se entre la base o bancada de l'equip i l'estructura suport estaran segons UNE 100153

Els conductes es connectaran als ventiladors o unitats de tractament d'aire mitjançant connexions flexibles de teixit i/o goma.

Quan la pressió estàtica a la sortida del ventilador sigui superior a 500 Pa s'instal·laran, en paral·lel a la connexió flexible, molles tensores que impedeixin que es converteixi en un element rígida.

32. AÏLLAMENT TÈRMIC DE LES INSTAL·LACIONS

Els components de la instal·lació (equips, aparells, conduccions i accessoris) tindran un aïllament tèrmic amb l'espessor mínim a baix indicat quan continguin fluïts a temperatura:

- Inferior a la de l'ambient
- Superior a 40°C i estiguin situats en locals no calefactats, entre els que es consideren les galeries, sales de màquines i similars.

Els components que estiguin aïllats de fàbrica tindran el nivell d'aïllament marcat per la respectiva normativa o determinat pel fabricant.

Els espessors mínims per conductes i accessoris seran de 20 mm en la distribució d'aire calent i 30 mm en la d'aire fred. En cas de conductes fabricats amb planxes aïllants s'admetrà l'espessor de material determinat pel fabricant.

Quan els components estiguin instal·lats a l'exterior, l'espessor indicat serà incrementat en 10 mm per fluïts calents i 20 mm per fluïts freds.

Quan el fluït estigui a temperatura menor a la de l'ambient s'evitarà la formació de condensacions superficials i intersticials.

Els materials aïllants tèrmics emprats compliran el que s'especifica en UNE 100171

33. PREVENCIÓ DE LA LEGIONEL·LA

33.1 INSTAL·LACIONS I EQUIPS IMPLICATS

Els principals sistemes i instal·lacions que puguin ser fonts de contaminació potencial són tots els components del sistema de condicionament d'aire que estiguin bruts amb un grau elevat d'humitat.

33.2 ACCIONS PREVENTIVES DURANT EL DISSENY I MUNTATGE

S'evitarà que la temperatura de l'aigua estigui entre 20°C i 45 °C. Per això, es necessari aïllar tèrmicament aparells i canonades.

La utilització d'aparells que basen el seu funcionament en la transferència de masses d'aigua en corrent d'aire amb producció d'aerosols (torres de refrigeració, condensadors evaporatius, aparells d'humectació i refredament evaporatiu, etc) es portarà a terme de forma que redueixi al mínim el risc d'exposició per les persones. Aquests aparells tindran separadors de gotes d'alta eficàcia. La quantitat d'aigua arrossegada serà inferior al 0,1 % del cabal d'aigua en circulació en l'aparell.

S'utilitzaran materials que resisteixin l'acció agressiva de l'aigua i del clor o d'altres desinfectants, amb la finalitat d'evitar la formació de productes de la corrosió. Alguns materials emprats per el segellat d'unions de diferents parts d'un sistema de distribució d'aigua són particularment propicis al desenvolupament de bacteries i fongs (cuirs, fustes i certs tipus de gomes, massilles i materials plàstics) per el que s'han d'evitar.

Un altre mesura de caràcter general és la prevenció de zones d'estancament d'aigua en circuits oberts, com canonades de bypass, equips o aparells en reserva, trams de canonades amb fondo cec, etc. els equips i aparells en reserva s'aïllaran del sistema mitjançant vàlvules de tall de tancament hermètic i estaran equipats d'una vàlvula de drenatge situada en el punt més baix.

Igualment d'important és el manteniment en sec de les safates de recollida d'aigua de les bateries de refrigeració, que tindran fondos amb fortes pendents (2% mínim) i de tubs de desguàs equipats amb sifó de 5 cm de tancament hidràulic, al menys, i connexió oberta a la xarxa de sanejament. Es prendran les mesures necessàries per evitar que el sifó quedi sec.

El disseny del sistema es farà de forma que tots els equips i aparells siguin fàcilment accessibles per la seva inspecció i neteja. Durant la fase de muntatge s'evitarà la possibilitat d'entrada de materials estranys en els circuits de distribució.

Aparells d'humificació, rentat i refredament

Aquests aparells utilitzen freqüentment aigua que, procedint d'un dipòsit o una safata, puguin estar a una temperatura superior a 20 °C. A més d'aquests aparells es poden embrutar amb la matèria transportada per l'aire (pols, fums, microorganismes, etc)

Els equips d'humidificació i refredament evaporatiu que funcionen per capil·laritat són preferibles als que basen el seu funcionament en l'atomització de l'aigua en una corrent d'aire, per polvorització mecànica o per ultrasons.

L'aire tractat per aquestes seccions s'introdueix en els locals ocupats generalment a través d'una xarxa de conductes o, en alguns casos, directament. En el primer cas el risc és menor, ja que les parets dels conductes actuen com a separadors de gotes.

Per els aparells que basen el seu funcionament en la formació d'aerosols és recomanat l'ús d'aigua esterilitzada o d'aigua directa de la xarxa. De no ser possible, es recomana instal·lar un sistema pel tractament i control biològic de l'aigua de recirculació. Si l'aigua té tendència a la formació de deposicions calcàries, es recomana l'ús de sistemes químics o físics de tractament.

Amb la finalitat de reduir riscos de contaminació, s'adoptaran les mesures que s'indiquen seguidament::

- Serà preferible els aparells d'humificació d'aire per vapor produït a uns 100°C als sistemes basats en la formació d'aerosols o en el contacte mitjançant replens.
- S'evitarà la instal·lació d'aparells que creïn un aerosol directament en l'ambient, per humidificar-los o refredar-los.
- S'evitarà l'ús de materials a base de cel·luloses.

Conductes per el transport d'aire

Existeix un risc evident de contaminació dels ambients a causa de possibles capes de neteja que es puguin acumular en els sistemes de transport d'aire, especialment en zones on la velocitat sigui baixa o existeixin turbulències.

La possibilitat de que es produeixin condensacions que humitegin aquests dipòsits augmenta el risc de multiplicació de la legionel·la.

Les mesures de prevenció per reduir aquests riscos son les següents:

- S'instal·laran seccions de filtració d'eficàcia adequada a l'ús de l'edifici per tot l'aire en circulació.
- S'impedirà la formació de condensacions en l'interior dels conductes mitjançant l'aplicació d'aïllament tèrmic, dissenyat per les condicions extremes de projecte.
- S'utilitzaran, preferentment, conductes de construcció normalitzada, amb superfície de baixa rugositat hidràulica i fabricats amb materials resistents a la corrosió, que presentin un menor grau de retenció de les partícules i facilitin la neteja.
- Es tindrà especial atenció al disseny i muntatge dels conductes per reduir, en lo possible, les turbulències en canvis de direcció o secció, derivacions, etc. així com al tipus de secció transversal, que son causes d'acumulació de brutícia.
- Les xarxes de conductes disposaran de trampilles practicables que permetin la inspecció i eventual neteja per mètodes eficients, amb estanquitat igual, al menys, a la de la xarxa de conductes. Les trampilles s'instal·laran en les proximitats de les esmentades zones de turbulència i a mes, en els conductes de sistemes de baixa velocitat, de la classe B segons UNE 100-102, cada 10 m màxim, en els seus trams rectes horitzontals. A aquests efectes, les connexions a les unitats terminals, quan siguin efectuades mitjançant conductes flexibles, es consideraran punts d'accés a la xarxa.

33.3 ACCIONS PREVENTIVES DURANT L'EXPLOTACIÓ

La principal actuació consisteix en una neteja d'aquelles parts de les instal·lacions que són susceptibles d'embrutar-se, amb la finalitat d'eliminar el substrat d'alimentació de la bactèria.

La neteja s'efectuarà drenant el sistema, netejant amb solucions biodispersants i biocides per eliminar el substrat biològic (excepte en sistemes d'aigua sanitària) i finalment, desinfectant a fons amb clor o un altre desinfectant o amb calor. El tractament de l'aigua no és efectiu si el sistema no es manté net.

És molt important un control continu de la qualitat de l'aigua del circuit, i en el seu cas, de l'aigua d'aportació.

Per ser efectives, es necessari que les mesures preventives siguin aplicades ininterrompudament i per personal especialitzat.

Totes les instal·lacions que hagin estat fora de servei han de rebre un tractament de neteja i desinfecció abans de la seva posta en marxa.

Es vigilarà que els sistemes compleixin els requisits de projecte en tota la seva vida útil.

Unitats de tractament d'aire

Totes les superfícies en contacte amb l'aire tractat es netejaran anualment.

Totes les safates de recollida d'aigua condensada de les bateries de refredament i deshumificació, es mantindran seques mitjançant una canonada de drenatge de fort pendent (2% mínim), connectada a una xarxa independent de desguàs o la de l'edifici mitjançant sifó.

Les safates i les aletes de les bateries es netejaran mensualment.

Conductes

La neteja de la xarxa de conductes s'efectuarà amb freqüència anual, mínim, depenent de la qualitat de l'aire transportat.

34.CONDICIONS TÈCNIQUES

Com a condicions tècniques se seguiran totes les indicacions del fabricant (MITSUBISHI, HITECSA, S&P en el cas de les màquines que ens afecten en aquesta legalització) de les màquines a instal·lar, així com les indicacions que s'especifiquen a l'estudi de seguretat i higiene en el treball adjunt al projecte.

35.PROVES I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

L'empresa instal·ladora disposarà de medis humans i materials necessaris per efectuar les proves parcials i finals de la instal·lació.

Les proves parcials estaran precedides per una comprovació dels materials en el moment de la seva recepció en obra.

Quan la instal·lació estigui totalment acabada, segons les especificacions del projecte, i estigui ajustada i equilibrada conforme a UNE 100010, es realitzaran les proves pertinents.

Totes les proves s'efectuaran en presència del director de l'obra, qui donarà la seva conformitat al procediment seguit com els resultats.

35.1 NETEJA INTERIOR DE LA XARXA DE CONDUCTES

La neteja de les xarxes de distribució de l'aire s'efectuarà un cop completat el muntatge de la xarxa i de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els elements d'acabat i els mobles.

Es posarà en marxa els ventiladors fins que l'aire a la sortida de les obertures no contingui pols.

35.2 NETEJA INTERIOR DE LA XARXA DE CONDUCTES

Independentment dels controls de recepció i les proves parcials realitzats durant l'execució, es comprovarà la correcta execució del muntatge i la neteja i cura en el bon acabat de la instal·lació.

Es realitzarà una comprovació del funcionament de cada motor elèctric i del seu consum d'energia en les condicions reals de treball, així com de tots els canviadors de calor, climatitzadors, màquines frigorífiques i demés equips en els que s'efectua una transferència d'energia tèrmica.

35.3 PROVES

Els conductes de xapa es provaran segons UNE 100104 i els de fibra de vidre segons UNE 100105

Les proves requereixen el taponament dels extrems de la xarxa, abans de que estiguin instal·lades les unitats terminals. Els elements de taponament s'han d'instal·lar en el curs del muntatge, de tal forma que serveixin per evitar l'entrada en la xarxa de materials estranys.

Els circuits frigorífics de les instal·lacions centralitzades de climatització, realitzats en obra, seran sotmesos a proves d'estanquitat especificades en la instrucció mi.if.010, de Reglament de Seguretat per Plantes i Instal·lacions Frigorífiques. No es sotmetrà a una prova d'estanquitat la instal·lació d'unitats per elements quan es realitzi amb línies precarregades subministrades per el fabricant de l'equip, que entregará el corresponent certificat de prova.

Abans de l'entrega de les instal·lacions es realitzaran les proves hidrostàtiques a les canonades a una pressió mínima de 6 bar, i d'acord a l'indicat en la norma UNE-100151.

A part de les indicacions de la IT-06, es tindran en compte les indicacions del fabricant dels equips de climatització a instal·lar.

36.MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

Al ser una instal·lació amb una potencia tèrmica superior a 70 Kw, cal que realitzi el seu manteniment, segons les instruccions marcades pel fabricant dels equips que el componen.

Les mínimes comprovacions que caldria realitzar i la seva periodicitat, son les següents:

UNITATS EXTERIORS I CLIMATITZADORS

Operacions de manteniment	Periodicitat
1.- Neteja dels evaporadors	Semestralment
2.- Neteja dels condensadors	Semestralment
3.- Comprovació d'estanquitat de circuits de distribució	Semestralment
4.- Revisió i neteja de filtres d'aire	Mensualment
5.- Revisió i neteja de sistema d'impulsió i retorn d'aire	Anualment
6.- Revisió del sistema de control dels equips	Semestralment

37.ASPECTES MEDIAMBIENTALS

REPERCUSIÓ SOBRE EL MEDI AMBIENT

Aquesta activitat, sent una activitat amb tallers i oficines pot provocar en el seu entorn alteracions, en alguns casos inevitables, però en d'altres es poden solucionar , o en la mesura que sigui possible es poden atenuar.

Algunes d'aquestes alteracions són les següents:

- Emissió a l'atmosfera d'algun gas o líquid contaminant.
- Sorolls produïts per algun motor.
- Sorolls produïts per l'activitat en l'edifici.
- Enllumenat exterior.
- Soroll de coches a l'entrada i sortida de l'edifici.
- Soroll dels conductes de climatització.

Per a reduir en lo possible aquestes alteracions s'aplicaran les següents mesures correctives:

- En les instal·lacions que puguin generar algun tipus de contaminant, es col·locaran uns filtres a totes les sortides i entrades d'aire de l'edifici. A part l'edifici està correctament ventilat per evitar l'acumulació de gasos.
- Per a evitar el soroll dels motors es col·locaran suports antivibratoris.
- L'enllumenat exterior es dirigirà i enfocarà adequadament per a evitar enlluernaments i contaminació lumínica al medi.
- Per a evitar el soroll dels conductes s'ajustarà la velocitat de l'aire tot i així els conductes s'han dimensionat per evitar aquests problemes.

També cal apuntar que l'edifici es troba situat en zona polígon industrial i estarà completament aïllat per evitar qualsevol problema mediambiental.

38. CONCLUSIONS I PERSPECTIVES

Aquest projecte m'ha servit per a poder posar en pràctica tot lo après a la Universitat així com a la formació que he tingut en la meva feina, on m'han guiat i ajudat en molts aspectes.

He après a valorar aspectes que abans no es tenien en compte així com a la presentació dels projectes.

Ha sigut un projecte força enriquidor, ja que, amb anterioritat no havia treballat la matèria i després d'haver fet el projecte tinc la possibilitat de seguir aprenent i ampliant els meus coneixements sobre el tema.

A part també he aconseguit tenir més agilitat alhora de fer feines semblants o del mateix tema.

Un altraaspecte important ha sigut el descobriment de progrmaes informàtics que abans no coneixia i que m'han permès agilitzar els càlculs, medicions, etc.

Amb tot això espero poder seguir aprenent i formant-me en l'aspecte d'instal·lacions en edificis, ja siguin industrial, comercials , vivendes etc.

39.BIBLIOGRAFIA

NORMATIVES I CATÀLEGS

En aquest projecte he utilitzat les normatives anomenades en cada part de la memòria segons el tipus d'instal·lacions.

També he fet servir catàlegs dels materials emprats, tant impresos com per internet com poden ser :

- www.Mitsubishielectric.com
- www.solerpalau.es
- www.hitecsa.com
- www.luftec-schako.com
- www.euroclima.es
- www.mixflow.es
- www.philips.es
- www.simonlighting.es
- www.disano.it
- www.schneiderelectric.es
- www.madel.com

SOFTWARE

- TELEMATEL per a la relització de pressupostos
- DMELECT CIEBT per a la realització de càlculs elèctrics.
- DMELECT Instalaciones en Edificios per a la realització del càlcul de xarxes i ventilacions dels conductes.
- AIRPACK UPC per a la realització del càlcul de les necessitats tèrmiques de l'edifici.
- AUTOCAD 2004 per a la relització de plànols.
- Microsoft Word per a la realització de la memòria i documents.
- Acrobat Reader per a imprimir el projecte en PDF i entregar els CD's.

PROJECTE ELÈCTRIC

ANNEX I. CÀLCULS DE BAIXA TENSÍO

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \sin \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \phi; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \phi; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\phi = 2 \times \tan^{-1} f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactivas de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

$$* t_{micc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{micc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm^2 .

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm^2)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L : Separación entre apoyos (cm)

d : Separación entre pletinas (cm)

n : nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sigma_{tcc})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S : Sección total de las pletinas (mm^2)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: $Cu = 164$, $Al = 107$

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

SUBQUADRE BOX 5	75660.78 W
SUBQUADRE BOX 4	75660.78 W
SUBQUADRE BOX 3	74800.78 W

SUBQUADRE BOX 2	75660.78 W
SUBQUADRE BOX 1	107120.78 W
PURY BOX 5-4	17730 W
CONTROL. BC BOX5-4	130 W
PURY BOX 3-2	17730 W
CONTROL. BC BOX3-2	400 W
PURY BOX 1	9570 W
SUBQ. CARPA(FUTUR)	0.1 W
CIRCULADORA SOLAR	200 W
CONTROL SOLAR	400 W
AEROTERMO	70 W
EXTR. VEST. BOX5-4	250 W
EXTR. VEST. BOX3-2	250 W
EXTR. VEST. BOX 1	90 W
EN. S.TÈCN I COBER	600 W
ENLL. SALA TÈCNICA	270 W
G50	50 W
CENTRAL INCENDIS	200 W
RACK	300 W
ENLLUMENAT COBERTA	110 W
MANIOBRA EXTRACTOR	100 W
TOTAL....	457354 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 32560.4

- Potencia Instalada Fuerza (W): 424793.56

- Potencia Máxima Admisible (W): 436464

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LIN. ALIM. PRINCIPAL	401273.91	15	2(4x240+TTx120)Al	579.21	744	0.27	0.27	
Bateria Condensadores	401273.91	5	3x120+TTx120Cu	285.56	314	0.08	0.35	
SUBQUADRE BOX 5	64599.09	48	4x70+TTx70Cu	116.55	224	0.56	0.84	
SUBQUADRE BOX 4	64599.09	20	4x70+TTx70Cu	116.55	224	0.23	0.51	
SUBQUADRE BOX 3	63757.49	18	4x70+TTx70Cu	115.04	224	0.21	0.48	
SUBQUADRE BOX 2	64599.09	30	4x70+TTx70Cu	116.55	224	0.35	0.63	
SUBQUADRE BOX 1	73258.1	31	4x70+TTx70Cu	132.18	224	0.42	0.69	
	17860	0.3	4x25Cu	32.22	116	0	0.28	
PURY BOX 5-4	17730	11	4x10+TTx10Cu	25.59	44	0.25	0.52	32
CONTROL. BC BOX5-4	130	11	2x1.5+TTx1.5Cu	0.57	15	0.07	0.35	16
	18130	0.3	4x25Cu	32.71	116	0	0.28	
PURY BOX 3-2	17730	11	4x10+TTx10Cu	25.59	44	0.25	0.52	32
CONTROL. BC BOX3-2	400	11	2x1.5+TTx1.5Cu	1.74	15	0.22	0.49	16
PURY BOX 1	9570	50	4x25+TTx16Cu	13.81	116	0.23	0.51	
SUBQ. CARPA(FUTUR)	0.1	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.27	20
	720	0.3	4x25Cu	1.3	116	0	0.27	
CIRCULADORA SOLAR	250	40	2x2.5+TTx2.5Cu	1.36	33	0.29	0.57	
CONTROL SOLAR	400	40	2x2.5+TTx2.5Cu	1.74	21	0.47	0.74	20
AEROTERMO	87.5	27	2x2.5+TTx2.5Cu	0.48	21	0.07	0.34	20
	590	0.3	4x25Cu	1.06	116	0	0.27	
EXTR. VEST. BOX5-4	250	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.14	0.41	20
EXTR. VEST. BOX3-2	250	17	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	21	0.12	0.4	20
EXTR. VEST. BOX 1	90	34	2x2.5+TTx2.5Cu	0.39	21	0.09	0.36	20
	1136	0.3	4x25Cu	2.05	116	0	0.27	
EN. S.TÈCN I COBER	600	11	2x2.5+TTx2.5Cu	2.61	21	0.19	0.47	20
ENLL. SALA TÈCNICA	486	11	2x1.5+TTx1.5Cu	2.11	16.5	0.26	0.54	16
G50	50	11	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22	21	0.02	0.29	20
CENTRAL INCENDIS	200	8	2x25+TTx16Cu	0.87	140	0	0.28	
RACK	300	8	2x25+TTx16Cu	1.3	140	0.01	0.28	
ENLLUMENAT COBERTA	198	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.86	16.5	0.39	0.66	16

MANIOBRA EXTRACTOR	100	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.43	21	0	0.28	20
Cortocircuito								
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m) Curvas válidas
DERIVACION IND.	15	2(4x240+TTx120)Al	12	15	5616.57	64.54		630;B
Bateria Condensadores	5	3x120+TTx120Cu	11.28	15	5346.41	10.3		400;B,C
SUBQUADRE BOX 5	48	4x70+TTx70Cu	11.28	15	3019.03	10.99		160;B,C
SUBQUADRE BOX 4	20	4x70+TTx70Cu	11.28	15	4152.06	5.81		160;B,C,D
SUBQUADRE BOX 3	18	4x70+TTx70Cu	11.28	15	4264.91	5.51		160;B,C,D
SUBQUADRE BOX 2	30	4x70+TTx70Cu	11.28	15	3664.19	7.46		160;B,C,D
SUBQUADRE BOX 1	31	4x70+TTx70Cu	11.28	15	3621.43	7.64		160;B,C,D
	0.3	4x25Cu	11.28		5536.23	0.42		
PURY BOX 5-4	11	4x10+TTx10Cu	11.12	15	2331.7	0.24		32;B,C,D
CONTROL. BC BOX5-4	11	2x1.5+TTx1.5Cu	11.12	15	532.91	0.1		8;B,C,D
	0.3	4x25Cu	11.28		5536.23	0.42		
PURY BOX 3-2	11	4x10+TTx10Cu	11.12	15	2331.7	0.24		32;B,C,D
CONTROL. BC BOX3-2	11	2x1.5+TTx1.5Cu	11.12	15	532.91	0.1		8;B,C,D
PURY BOX 1	50	4x25+TTx16Cu	11.28	15	1577.5	5.14		32;B,C,D
SUBQ. CARPA(FUTUR)	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.28	15	3752.71	0.01		16;B,C,D
	0.3	4x25Cu	11.28		5536.23	0.42		
CIRCULADORA SOLAR	40	2x2.5+TTx2.5Cu	11.12	15	256.77	1.94		1.6;B,C,D
CONTROL SOLAR	40	2x2.5+TTx2.5Cu	11.12	15	256.77	1.25		10;B,C,D
AEROTERMO	27	2x2.5+TTx2.5Cu	11.12	15	372.64	0.6		0.63;B,C,D
	0.3	4x25Cu	11.28		5536.23	0.42		
EXTR. VEST. BOX5-4	19	2x2.5+TTx2.5Cu	11.12	15	515.85	0.31		10;B,C,D
EXTR. VEST. BOX3-2	17	2x2.5+TTx2.5Cu	11.12	15	570.66	0.25		10;B,C,D
EXTR. VEST. BOX 1	34	2x2.5+TTx2.5Cu	11.12	15	299.8	0.92		10;B,C,D
	0.3	4x25Cu	11.28		5536.23	0.42		
EN. S.TÈCN I COBER	11	2x2.5+TTx2.5Cu	11.12	15	837.54	0.12		16;B,C,D
ENLL. SALA TÈCNICA	11	2x1.5+TTx1.5Cu	11.12	15	532.91	0.16		10;B,C,D
G50	11	2x2.5+TTx2.5Cu	11.12	15	837.54	0.12		10;B,C,D
CENTRAL INCENDIS	8	2x25+TTx16Cu	11.28	15	4023.96	0.79		10;B,C,D
RACK	8	2x25+TTx16Cu	11.28	15	4023.96	0.79		10;B,C,D
ENLLUMENAT COBERTA	40	2x1.5+TTx1.5Cu	11.28	15	156.84	1.87		10;B,C
MANIOBRA EXTRACTOR	1	2x2.5+TTx2.5Cu	11.28	50	3752.71	0.01	0	390.3 4

Subcuadro SUBQUADRE BOX 5

Denominación	P.Cálculo Dimensiones(mm) (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tubo,Canal,Band.
	2916.18	0.3	4x1.5Cu	5.26	15	0.01	0.84	
ENLL. CUINA+OFIC.	2124	21	2x1.5+TTx1.5Cu	9.23	16.5	2.31	3.15	16
ENLL. VESTUARI PB	792	19	2x1.5+TTx1.5Cu	3.44	16.5	0.74	1.59	16
RESERVA ENLLUMENAT	0.18	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0	16.5	0	0.84	16
	3906	0.3	4x1.5Cu	7.05	15	0.01	0.85	
EN. OFICI. ALTELL1	1674	26	2x1.5+TTx1.5Cu	7.28	16.5	2.2	3.05	16
EN. OFICI. ALTELL2	1116	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	1.11	1.96	16
EN. OFICI. ALTELL3	1116	17	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	0.94	1.79	16
	3996	0.3	4x1.5Cu	7.21	15	0.01	0.85	
EMERGÈNCIES	414	21	2x1.5+TTx1.5Cu	1.8	16.5	0.43	1.27	16
EN. 50%TALL+VESTIB	2034	22	2x1.5+TTx1.5Cu	8.84	16.5	2.3	3.15	16
ENLLUM. 50%TALLER	1548	29	2x1.5+TTx1.5Cu	6.73	16.5	2.26	3.11	16
ENLLUM. EXTERIOR	630	38	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	16.5	1.18	2.01	16
	8060	0.3	4x2.5Cu	14.54	21	0.01	0.85	
BASES PB	3680	24	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.76	3.61	20
BASES ALTELL	3680	22	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.53	3.38	20
BASES CONDICIES	700	22	2x2.5+TTx2.5Cu	3.04	21	0.45	1.3	20
	5070	0.3	4x6Cu	9.15	36	0	0.84	
CUINA	3000	25	2x6+TTx6Cu	13.04	36	0.93	1.77	25

ENDOLL CAFETERA	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	21	1.44	2.28	20
NEVERA	70	22	2x2.5+TTx2.5Cu	0.3	21	0.05	0.89	20
	2030	0.3	4x4Cu	3.66	27	0	0.84	
CONTROL	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.06	0.9	20
EXTRACTORS CUINA	330	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.43	21	0.24	1.08	20
PNEUMÀTICS	1500	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.17	18.5	0.08	0.92	20
CAIXES ENDOLLS 1	6000	19	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.14	0.98	32
CAIXES ENDOLLS 2	6000	26	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.19	1.03	32
	5500	0.3	4x4Cu	9.92	27	0.01	0.84	
ELEVADOR TISORA	3300	14	4x2.5+TTx2.5Cu	4.76	18.5	0.23	1.07	20
ELEVADOR COLUMNES	2200	21	4x2.5+TTx2.5Cu	3.18	18.5	0.22	1.07	20
	2750	0.3	4x4Cu	4.96	27	0	0.84	
MOTOR PORTA	550	24	2x2.5+TTx2.5Cu	2.39	21	0.39	1.23	20
RESIST. ACUMULADOR	2000	23	2x4+TTx4Cu	8.7	27	0.85	1.69	20
CIRCULADORA A.C.S	200	23	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.14	0.97	20
	9370.24	0.3	4x6Cu	16.91	36	0.01	0.84	
VENTILADOR AEROTER	0.24	21	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.84	20
RESIST. AEROTERMO	9000	21	4x6+TTx6Cu	12.99	32	0.39	1.23	25
EXTRAC. GASOS ESCA	370	26	4x2.5+TTx2.5Cu	0.53	18.5	0.05	0.89	20
	1020.44	0.3	2x6Cu	5.55	40	0	0.84	
UNITAT INT. MITSUB	1020	21	2x2.5+TTx2.5Cu	4.43	21	0.63	1.47	20
RECUPERA. OFICINES	0.44	23	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.84	20
ROOFTOP TALLER	15300	15	4x10+TTx10Cu	22.08	44	0.29	1.12	32
LLOC DE TREBALL 1	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.95	20
LLOC DE TREBALL 2	300	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.94	20
LLOC DE TREBALL 3	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.93	20
LLOC DE TREBALL 4	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.93	20
LLOC DE TREBALL 5	300	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.08	0.92	20
LLOC DE TREBALL 6	300	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.08	0.92	20
LLOC DE TREBALL 7	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.93	20
LLOC DE TREBALL 8	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.96	20
LLOC DE TREBALL 9	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.93	20
LLOC DE TREBALL 10	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	1	20
LLOC DE TREBALL 11	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.96	20
LLOC DE TREBALL 12	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.96	20
LLOC DE TREBALL 13	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.95	20
LLOC DE TREBALL 14	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.95	20
LLOC DE TREBALL 15	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.93	20
LLOC DE TREBALL 16	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.93	20
LLOC DE TREBALL 17	300	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.08	0.92	20
LLOC DE TREBALL 18	300	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.08	0.92	20
LLOC DE TREBALL 19	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	1.05	20
LLOC DE TREBALL 20	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	1.05	20
LLOC DE TREBALL 21	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	1.04	20
LLOC DE TREBALL 22	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	1.04	20
LLOC DE TREBALL 23	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	1	20
LLOC DE TREBALL 24	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	1	20
LLOC DE TREBALL 25	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	1	20
LLOC DE TREBALL 26	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	1	20
LLOC DE TREBALL 27	300	9	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.08	0.92	20
MANIOBRA	100	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0.05	0.89	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I _{pccL} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
	0.3	4x1.5Cu	6.06		2652.98				
ENLL. CUINA+OFIC.	21	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	275.32	0.61			10;B,C,D
ENLL. VESTUARI PB	19	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	301.05	0.51			10;B,C,D
RESERVA ENLLUMENAT	10	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	519.57	0.17			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	6.06		2652.98				
EN. OFICI. ALTELL1	26	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	226.84	0.89			10;B,C,D
EN. OFICI. ALTELL2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	287.61	0.56			10;B,C,D
EN. OFICI. ALTELL3	17	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	332.09	0.42			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	6.06		2652.98				

EMERGÈNCIES	21	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	275.32	0.61	10;B,C,D
EN. 50%TALL+VESTIB	22	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	264.03	0.66	10;B,C,D
ENLLUM. 50%TALLER	29	2x1.5+TTx1.5Cu	5.33	6	205.16	1.09	10;B,C,D
ENLLUM. EXTERIOR	38	2x1.5+TTx1.5Cu	6.06	10	160.64	1.78	10;B,C
	0.3	4x2.5Cu	6.06		2788.42	0.01	
BASES PB	24	2x2.5+TTx2.5Cu	5.6	6	386.25	0.55	16;B,C,D
BASES ALTELL	22	2x2.5+TTx2.5Cu	5.6	6	416.2	0.48	16;B,C,D
BASES CONDICIES	22	2x2.5+TTx2.5Cu	5.6	6	416.2	0.48	10;B,C,D
	0.3	4x6Cu	6.06		2918.55	0.06	
CUINA	25	2x6+TTx6Cu	5.86	6	764.51	0.81	25;B,C,D
ENDOLL CAFETERA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	5.86	6	388.7	0.55	16;B,C,D
NEVERA	22	2x2.5+TTx2.5Cu	5.86	6	419.04	0.47	16;B,C,D
	0.3	4x4Cu	6.06		2870.73	0.03	
CONTROL	10	2x2.5+TTx2.5Cu	5.77	6	784.27	0.13	10;B,C,D
EXTRACTORS CUINA	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.77	6	374.3	0.59	10;B,C,D
PNEUMÀTICS	11	4x2.5+TTx2.5Cu	5.77	6	730.93	0.15	16;B,C,D
CAIXES ENDOLLS 1	19	4x10+TTx10Cu	6.06	10	1299.24	0.78	40;B,C,D
CAIXES ENDOLLS 2	26	4x10+TTx10Cu	6.06	10	1072.74	1.15	40;B,C,D
	0.3	4x4Cu	6.06		2870.73	0.03	
ELEVADOR TISORA	14	4x2.5+TTx2.5Cu	5.77	6	607.04	0.22	16;B,C,D
ELEVADOR COLUMNES	21	4x2.5+TTx2.5Cu	5.77	6	434.95	0.44	10;B,C,D
	0.3	4x4Cu	6.06		2870.73	0.03	
MOTOR PORTA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	5.77	6	387.82	0.55	10;B,C,D
RESIST. ACUMULADOR	23	2x4+TTx4Cu	5.77	6	594.45	0.6	25;B,C,D
CIRCULADORA A.C.S	23	2x2.5+TTx2.5Cu	5.77	6	402.36	0.51	16;B,C,D
	0.3	4x6Cu	6.06		2918.55	0.06	
VENTILADOR AEROTER	21	2x2.5+TTx2.5Cu	5.86	6	436.06	0.43	10;B,C,D
RESIST. AEROTERMO	21	4x6+TTx6Cu	5.86	6	867.31	0.63	16;B,C,D
EXTRAC. GASOS ESCA	26	4x2.5+TTx2.5Cu	5.86	6	362.46	0.63	10;B,C,D
	0.3	2x6Cu	6.06		2918.55	0.06	
UNITAT INT. MITSUB	21	2x2.5+TTx2.5Cu	5.86	6	436.06	0.43	16;B,C,D
RECUPERA. OFICINES	23	2x2.5+TTx2.5Cu	5.86	6	403.3	0.51	16;B,C,D
ROOFTOP TALLER	15	4x10+TTx10Cu	6.06	10	1477.25	0.61	40;B,C,D
LLOC DE TREBALL 1	13	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	650.71	0.2	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 2	12	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	692.65	0.17	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	795.15	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 4	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	795.15	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 5	9	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	858.66	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 6	9	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	858.66	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 7	11	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	740.37	0.15	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 8	14	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	613.54	0.22	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 9	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	795.15	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 10	18	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	499.43	0.33	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 11	14	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	613.54	0.22	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 12	14	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	613.54	0.22	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 13	13	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	650.71	0.2	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 14	13	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	650.71	0.2	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 15	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	795.15	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 16	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	795.15	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 17	9	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	858.66	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 18	9	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	858.66	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 19	24	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	390.47	0.54	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 20	24	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	390.47	0.54	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 21	23	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	405.2	0.5	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 22	23	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	405.2	0.5	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 23	19	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	477.24	0.36	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 24	19	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	477.24	0.36	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 25	18	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	499.43	0.33	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 26	18	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	499.43	0.33	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 27	9	2x2.5+TTx2.5Cu	6.06	10	858.66	0.11	16;B,C,D
MANIOBRA	10	2x1.5+TTx1.5Cu	6.06	10	532.44	0.1	10;B,C,D

Subcuadro SUBQUADRE BOX 4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc Dimensiones(mm) (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tubo,Canal,Band.
	2916.18	0.3	4x1.5Cu	5.26	15	0.01	0.52	
ENLL. CUINA+OFIC.	2124	22	2x1.5+TTx1.5Cu	9.23	16.5	2.42	2.93	16
ENLL. VESTUARI PB	792	19	2x1.5+TTx1.5Cu	3.44	16.5	0.74	1.26	16
RESERVA ENLLUMENAT	0.18	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0	16.5	0	0.52	16
	3906	0.3	4x1.5Cu	7.05	15	0.01	0.52	
EN. OFICI. ALTELL1	1674	26	2x1.5+TTx1.5Cu	7.28	16.5	2.2	2.72	16
EN. OFICI. ALTELL2	1116	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	1.11	1.63	16
EN. OFICI. ALTELL3	1116	17	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	0.94	1.46	16
	3996	0.3	4x1.5Cu	7.21	15	0.01	0.52	
EMERGÈNCIES	414	21	2x1.5+TTx1.5Cu	1.8	16.5	0.43	0.94	16
EN. 50%TALL+VESTIB	2034	24	2x1.5+TTx1.5Cu	8.84	16.5	2.51	3.03	16
ENLLUM. 50%TALLER	1548	29	2x1.5+TTx1.5Cu	6.73	16.5	2.26	2.78	16
ENLLUM. EXTERIOR	630	38	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	16.5	1.18	1.69	16
	8060	0.3	4x2.5Cu	14.54	21	0.01	0.52	
BASES PB	3680	24	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.76	3.28	20
BASES ALTELL	3680	22	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.53	3.05	20
BASES CONDICIES	700	22	2x2.5+TTx2.5Cu	3.04	21	0.45	0.97	20
	5070	0.3	4x6Cu	9.15	36	0	0.51	
CUINA	3000	25	2x6+TTx6Cu	13.04	36	0.93	1.44	25
ENDOLL CAFETERA	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	21	1.44	1.95	20
NEVERA	70	22	2x2.5+TTx2.5Cu	0.3	21	0.05	0.56	20
	2030	0.3	4x4Cu	3.66	27	0	0.51	
CONTROL	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.06	0.57	20
EXTRACTORS CUINA	330	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.43	21	0.24	0.75	20
PNEUMÀTICS	1500	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.17	18.5	0.11	0.62	20
CAIXES ENDOLLS 1	6000	19	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.14	0.65	32
CAIXES ENDOLLS 2	6000	26	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.19	0.7	32
	5500	0.3	4x4Cu	9.92	27	0.01	0.51	
ELEVADOR TISORA	3300	14	4x2.5+TTx2.5Cu	4.76	18.5	0.23	0.74	20
ELEVADOR COLUMNES	2200	21	4x2.5+TTx2.5Cu	3.18	18.5	0.22	0.74	20
	2750	0.3	4x4Cu	4.96	27	0	0.51	
MOTOR PORTA	550	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.39	21	0.29	0.8	20
RESIST. ACUMULADOR	2000	23	2x4+TTx4Cu	8.7	27	0.85	1.36	20
CIRCULADORA A.C.S	200	23	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.14	0.65	20
	9370.24	0.3	4x6Cu	16.91	36	0.01	0.51	
VENTILADOR AEROTER	0.24	21	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.51	20
RESIST. AEROTERMO	9000	21	4x6+TTx6Cu	12.99	32	0.39	0.9	25
EXTRAC. GASOS ESCA	370	26	4x2.5+TTx2.5Cu	0.53	18.5	0.05	0.56	20
	1020.44	0.3	2x6Cu	5.55	40	0	0.51	
UNITAT INT. MITSUB	1020	21	2x2.5+TTx2.5Cu	4.43	21	0.63	1.14	20
RECUPERA. OFICINES	0.44	23	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.51	20
ROOFTOP TALLER	15300	15	4x10+TTx10Cu	22.08	44	0.29	0.79	32
LLOC DE TREBALL 1	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.62	20
LLOC DE TREBALL 2	300	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.61	20
LLOC DE TREBALL 3	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.6	20
LLOC DE TREBALL 4	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.6	20
LLOC DE TREBALL 5	300	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.61	20
LLOC DE TREBALL 6	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.62	20
LLOC DE TREBALL 7	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.6	20
LLOC DE TREBALL 8	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.63	20
LLOC DE TREBALL 9	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.6	20
LLOC DE TREBALL 10	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.67	20
LLOC DE TREBALL 11	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.63	20
LLOC DE TREBALL 12	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.63	20
LLOC DE TREBALL 13	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.62	20
LLOC DE TREBALL 14	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.62	20
LLOC DE TREBALL 15	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.6	20
LLOC DE TREBALL 16	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.6	20
LLOC DE TREBALL 17	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.61	20
LLOC DE TREBALL 18	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.61	20

LLOC DE TREBALL 19	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	0.72	20
LLOC DE TREBALL 20	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	0.72	20
LLOC DE TREBALL 21	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	0.71	20
LLOC DE TREBALL 22	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	0.71	20
LLOC DE TREBALL 23	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	0.68	20
LLOC DE TREBALL 24	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	0.68	20
LLOC DE TREBALL 25	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.67	20
LLOC DE TREBALL 26	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.67	20
LLOC DE TREBALL 27	300	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.61	20
MANIOBRA	100	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0	0.51	16

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
	0.3	4x1.5Cu	8.34		3498.76				
ENLL. CUINA+OFIC.	22	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	270.69	0.63			10;B,C,D
ENLL. VESTUARI PB	19	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	309.74	0.48			10;B,C,D
RESERVA ENLLUMENAT	10	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	545.98	0.15			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	8.34		3498.76				
EN. OFICI. ALTELL1	26	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	231.73	0.86			10;B,C,D
EN. OFICI. ALTELL2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	295.53	0.53			10;B,C,D
EN. OFICI. ALTELL3	17	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	342.69	0.39			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	8.34		3498.76				
EMERGÈNCIES	21	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	282.56	0.58			10;B,C,D
EN. 50%TALL+VESTIB	24	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	249.7	0.74			10;B,C,D
ENLLUM. 50%TALLER	29	2x1.5+TTx1.5Cu	7.03	10	209.16	1.05			10;B,C,D
ENLLUM. EXTERIOR	38	2x1.5+TTx1.5Cu	8.34	10	163.08	1.73			10;B,C
	0.3	4x2.5Cu	8.34		3734.68	0.01			
BASES PB	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	10	400.67	0.51			16;B,C,D
BASES ALTELL	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	10	432.98	0.44			16;B,C,D
BASES CONDICIES	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.5	10	432.98	0.44			10;B,C,D
	0.3	4x6Cu	8.34		3967.75	0.03			
CUINA	25	2x6+TTx6Cu	7.97	10	823.05	0.7			25;B,C,D
ENDOLL CAFETERA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.97	10	403.3	0.51			16;B,C,D
NEVERA	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.97	10	436.06	0.43			16;B,C,D
	0.3	4x4Cu	8.34		3881.36	0.01			
CONTROL	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.79	10	845.99	0.12			10;B,C,D
EXTRACTORS CUINA	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.79	10	387.82	0.55			10;B,C,D
PNEUMÀTICS	15	4x2.5+TTx2.5Cu	7.79	10	607.04	0.22			16;B,C,D
CAIXES ENDOLLS 1	19	4x10+TTx10Cu	8.34	10	1477.25	0.61			40;B,C,D
CAIXES ENDOLLS 2	26	4x10+TTx10Cu	8.34	10	1191.46	0.93			40;B,C,D
	0.3	4x4Cu	8.34		3881.36	0.01			
ELEVADOR TISORA	14	4x2.5+TTx2.5Cu	7.79	10	643.4	0.2			16;B,C,D
ELEVADOR COLUMNES	21	4x2.5+TTx2.5Cu	7.79	10	453.31	0.4			10;B,C,D
	0.3	4x4Cu	8.34		3881.36	0.01			
MOTOR PORTA	18	2x2.5+TTx2.5Cu	7.79	10	519.04	0.31			10;B,C,D
RESIST. ACUMULADOR	23	2x4+TTx4Cu	7.79	10	629.27	0.53			25;B,C,D
CIRCULADORA A.C.S	23	2x2.5+TTx2.5Cu	7.79	10	418.02	0.47			16;B,C,D
	0.3	4x6Cu	8.34		3967.75	0.03			
VENTILADOR AEROTER	21	2x2.5+TTx2.5Cu	7.97	10	454.51	0.4			10;B,C,D
RESIST. AEROTERMO	21	4x6+TTx6Cu	7.97	10	943.4	0.53			16;B,C,D
EXTRAC. GASOS ESCA	26	4x2.5+TTx2.5Cu	7.97	10	375.12	0.59			10;B,C,D
	0.3	2x6Cu	8.34		3967.75	0.03			
UNITAT INT. MITSUB	21	2x2.5+TTx2.5Cu	7.97	10	454.51	0.4			16;B,C,D
RECUPERA. OFICINES	23	2x2.5+TTx2.5Cu	7.97	10	419.04	0.47			16;B,C,D
ROOFTOP TALLER	15	4x10+TTx10Cu	8.34	10	1711.39	0.45			40;B,C,D
LLOC DE TREBALL 1	13	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	692.65	0.17			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 2	12	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	740.37	0.15			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	858.66	0.11			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 4	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	858.66	0.11			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 5	12	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	740.37	0.15			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 6	13	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	692.65	0.17			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 7	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	858.66	0.11			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 8	14	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	650.71	0.2			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 9	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	858.66	0.11			16;B,C,D

LLOC DE TREBALL 10	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	523.79	0.3	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 11	14	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	650.71	0.2	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 12	14	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	650.71	0.2	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 13	13	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	692.65	0.17	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 14	13	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	692.65	0.17	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 15	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	858.66	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 16	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	858.66	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 17	11	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	795.15	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 18	11	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	795.15	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 19	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	405.2	0.5	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 20	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	405.2	0.5	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 21	23	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	421.09	0.47	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 22	23	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	421.09	0.47	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 23	19	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	499.43	0.33	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 24	19	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	499.43	0.33	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 25	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	523.79	0.3	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 26	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	523.79	0.3	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 27	12	2x2.5+TTx2.5Cu	8.34	10	740.37	0.15	16;B,C,D
MANIOBRA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	8.34	10	2549.62		10;B,C,D

Subcuadro SUBQUADRE BOX 3

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total	
	Dimensiones(mm)		(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
	(W)	(m)						
	2466.18	0.3	4x1.5Cu	4.45	15	0.01	0.49	
EN. CUINA+OFICINES	1674	22	2x1.5+TTx1.5Cu	7.28	16.5	1.87	2.35	16
ENLLUM. VESTUARI	792	19	2x1.5+TTx1.5Cu	3.44	16.5	0.74	1.23	16
RESERVA ENLLUMENAT	0.18	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0	16.5	0	0.49	16
	3906	0.3	4x1.5Cu	7.05	15	0.01	0.49	
EN. OFIC. ALTELL 1	1674	26	2x1.5+TTx1.5Cu	7.28	16.5	2.2	2.7	16
EN. OFIC. ALTELL 2	1116	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	1.11	1.6	16
EN. OFIC. ALTELL 3	1116	17	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	0.94	1.43	16
	4014	0.3	4x1.5Cu	7.24	15	0.01	0.49	
EMERGÈNCIES	432	29	2x1.5+TTx1.5Cu	1.88	16.5	0.61	1.11	16
EN. 50%TALL+VESTIB	2034	24	2x1.5+TTx1.5Cu	8.84	16.5	2.51	3	16
ENLLUM. 50%TALLER	1548	29	2x1.5+TTx1.5Cu	6.73	16.5	2.26	2.75	16
ENLLUM. EXTERIOR	630	38	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	16.5	1.18	1.66	16
	8060	0.3	4x2.5Cu	14.54	21	0.01	0.49	
BASES PB	3680	24	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.76	3.25	20
BASES ALTELL	3680	22	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.53	3.02	20
BASES CONDICIES	700	22	2x2.5+TTx2.5Cu	3.04	21	0.45	0.95	20
	5070	0.3	4x6Cu	9.15	36	0	0.48	
CUINA	3000	25	2x6+TTx6Cu	13.04	36	0.93	1.42	25
ENDOLL CAFETERA	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	21	1.44	1.92	20
NEVERA	70	22	2x2.5+TTx2.5Cu	0.3	21	0.05	0.53	20
	2030	0.3	4x4Cu	3.66	27	0	0.48	
CONTROL	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.06	0.54	20
EXTRACTORS CUINA	330	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.43	21	0.1	0.58	20
PNEUMÀTICS	1500	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.17	18.5	0.07	0.56	20
50% KAEDRAS	6000	19	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.14	0.62	32
50% KAEDRAS	6000	26	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.19	0.67	32
	5500	0.3	4x4Cu	9.92	27	0.01	0.49	
ELEVADOR TISORA	3300	14	4x2.5+TTx2.5Cu	4.76	18.5	0.23	0.71	20
ELEVADOR COLUMNES	2200	21	4x2.5+TTx2.5Cu	3.18	18.5	0.22	0.71	20
	2750	0.3	4x4Cu	4.96	27	0	0.48	
MOTOR PORTA	550	24	2x2.5+TTx2.5Cu	2.39	21	0.39	0.87	20
RESIST. ACUMULADOR	2000	23	2x4+TTx4Cu	8.7	27	0.85	1.34	20
CIRCULADORA A.C.S	200	23	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.14	0.62	20
	9370.24	0.3	4x6Cu	16.91	36	0.01	0.49	
VENTILADOR AEROTER	0.24	21	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.49	20
RESIST. AEROTERMO	9000	21	4x6+TTx6Cu	12.99	32	0.39	0.88	25
EXTRAC. GASOS ESCA	370	26	4x2.5+TTx2.5Cu	0.53	18.5	0.05	0.53	20
	1000.44	0.3	2x6Cu	5.44	40	0	0.49	
UNIT. INT. MITSUBI	1000	21	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	0.62	1.1	20

RECUPERA. OFICINES	0.44	23	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.49	20
ROOFTOP TALLER	15300	15	4x10+TTx10Cu	22.08	44	0.29	0.77	32
LLOC DE TREBALL 1	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.57	20
LLOC DE TREBALL 2	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.57	20
LLOC DE TREBALL 3	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.58	20
LLOC DE TREBALL 4	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.58	20
LLOC DE TREBALL 5	300	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.59	20
LLOC DE TREBALL 6	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.61	20
LLOC DE TREBALL 7	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.57	20
LLOC DE TREBALL 8	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.64	20
LLOC DE TREBALL 9	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.61	20
LLOC DE TREBALL 10	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.61	20
LLOC DE TREBALL 11	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.6	20
LLOC DE TREBALL 12	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.6	20
LLOC DE TREBALL 13	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.57	20
LLOC DE TREBALL 14	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.57	20
LLOC DE TREBALL 15	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.57	20
LLOC DE TREBALL 16	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.6	20
LLOC DE TREBALL 17	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	0.69	20
LLOC DE TREBALL 18	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	0.69	20
LLOC DE TREBALL 19	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	0.68	20
LLOC DE TREBALL 20	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	0.68	20
LLOC DE TREBALL 21	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	0.65	20
LLOC DE TREBALL 22	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	0.65	20
LLOC DE TREBALL 23	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.64	20
LLOC DE TREBALL 24	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.64	20
LLOC DE TREBALL 25	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.57	20
MANIOBRA	100	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0	0.49	16

Cortocircuito									
Denominació	Longitud (m)	Secció (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
	0.3	4x1.5Cu	8.56		3579.63				
EN. CUINA+OFICINES	22	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	271.18	0.63			10;B,C,D
ENLLUM. VESTUARI	19	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	310.38	0.48			10;B,C,D
RESERVA ENLLUMENAT	10	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	547.97	0.15			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	8.56		3579.63				
EN. OFIC. ALTELL 1	26	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	232.09	0.85			10;B,C,D
EN. OFIC. ALTELL 2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	296.11	0.52			10;B,C,D
EN. OFIC. ALTELL 3	17	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	343.48	0.39			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	8.56		3579.63				
EMERGÈNCIES	29	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	209.45	1.05			10;B,C,D
EN. 50%TALL+VESTIB	24	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	250.12	0.74			10;B,C,D
ENLLUM. 50%TALLER	29	2x1.5+TTx1.5Cu	7.19	10	209.45	1.05			10;B,C,D
ENLLUM. EXTERIOR	38	2x1.5+TTx1.5Cu	8.56	10	163.26	1.73			10;B,C
	0.3	4x2.5Cu	8.56		3826.54	0.01			
BASES PB	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.68	10	401.74	0.51			16;B,C,D
BASES ALTELL	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.68	10	434.23	0.44			16;B,C,D
BASES CONDICIES	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.68	10	434.23	0.44			10;B,C,D
	0.3	4x6Cu	8.56		4071.1	0.03			
CUINA	25	2x6+TTx6Cu	8.18	10	827.58	0.7			25;B,C,D
ENDOLL CAFETERA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.18	10	404.39	0.51			16;B,C,D
NEVERA	22	2x2.5+TTx2.5Cu	8.18	10	437.33	0.43			16;B,C,D
	0.3	4x4Cu	8.56		3980.39	0.01			
CONTROL	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.99	10	850.77	0.11			10;B,C,D
EXTRACTORS CUINA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.99	10	850.77	0.11			10;B,C,D
PNEUMÀTICS	10	4x2.5+TTx2.5Cu	7.99	10	850.77	0.11			16;B,C,D
50% KAEDRAS	19	4x10+TTx10Cu	8.56	10	1491.84	0.59			40;B,C,D
50% KAEDRAS	26	4x10+TTx10Cu	8.56	10	1200.95	0.92			40;B,C,D
	0.3	4x4Cu	8.56		3980.39	0.01			
ELEVADOR TISORA	14	4x2.5+TTx2.5Cu	7.99	10	646.16	0.2			16;B,C,D
ELEVADOR COLUMNES	21	4x2.5+TTx2.5Cu	7.99	10	454.69	0.4			10;B,C,D
	0.3	4x4Cu	8.56		3980.39	0.01			
MOTOR PORTA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.99	10	403.44	0.51			10;B,C,D
RESIST. ACUMULADOR	23	2x4+TTx4Cu	7.99	10	631.91	0.53			25;B,C,D

CIRCULADORA A.C.S	23	2x2.5+TTx2.5Cu	7.99	10	419.19	0.47	16;B,C,D
	0.3	4x6Cu	8.56		4071.1	0.03	
VENTILADOR AEROTER	21	2x2.5+TTx2.5Cu	8.18	10	455.89	0.4	10;B,C,D
RESIST. AEROTERMO	21	4x6+TTx6Cu	8.18	10	949.35	0.53	16;B,C,D
EXTRAC. GASOS ESCA	26	4x2.5+TTx2.5Cu	8.18	10	376.06	0.58	10;B,C,D
	0.3	2x6Cu	8.56		4071.1	0.03	
UNIT. INT. MITSUBI	21	2x2.5+TTx2.5Cu	8.18	10	455.89	0.4	16;B,C,D
RECUPERA. OFICINES	23	2x2.5+TTx2.5Cu	8.18	10	420.21	0.47	16;B,C,D
ROOFTOP TALLER	15	4x10+TTx10Cu	8.56	10	1730.97	0.44	40;B,C,D
LLOC DE TREBALL 1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	863.58	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 2	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	863.58	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 3	11	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	799.37	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 4	11	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	799.37	0.13	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 5	12	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	744.04	0.15	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 6	14	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	653.53	0.19	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 7	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	863.58	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 8	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	525.62	0.3	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 9	14	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	653.53	0.19	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 10	14	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	653.53	0.19	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 11	13	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	695.86	0.17	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 12	13	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	695.86	0.17	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 13	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	863.58	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 14	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	863.58	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 15	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	863.58	0.11	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 16	13	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	695.86	0.17	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 17	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	406.3	0.5	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 18	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	406.3	0.5	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 19	23	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	422.28	0.46	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 20	23	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	422.28	0.46	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 21	19	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	501.1	0.33	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 22	19	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	501.1	0.33	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 23	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	525.62	0.3	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 24	18	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	525.62	0.3	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 25	10	2x2.5+TTx2.5Cu	8.56	10	863.58	0.11	16;B,C,D
MANIOBRA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	8.56	10	2592.93		10;B,C,D

Subcuadro SUBQUADRE BOX 2

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total
	Dimensiones(mm)						
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)
							Tubo,Canal,Band.
	2916.18	0.3	4x1.5Cu	5.26	15	0.01	0.63
ENLL. CUINA+OFIC.	2124	22	2x1.5+TTx1.5Cu	9.23	16.5	2.42	3.05
ENLL. VESTUARI PB	792	19	2x1.5+TTx1.5Cu	3.44	16.5	0.74	1.37
RESERVA ENLLUMENAT	0.18	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0	16.5	0	0.63
	3906	0.3	4x1.5Cu	7.05	15	0.01	0.64
EN. OFICI. ALTELL1	1674	26	2x1.5+TTx1.5Cu	7.28	16.5	2.2	2.84
EN. OFICI. ALTELL2	1116	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	1.11	1.74
EN. OFICI. ALTELL3	1116	17	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	0.94	1.58
	3996	0.3	4x1.5Cu	7.21	15	0.01	0.64
EMERGÈNCIES	414	21	2x1.5+TTx1.5Cu	1.8	16.5	0.43	1.06
EN. 50%TALL+VESTIB	2034	24	2x1.5+TTx1.5Cu	8.84	16.5	2.51	3.15
ENLLUM. 50%TALLER	1548	29	2x1.5+TTx1.5Cu	6.73	16.5	2.26	2.9
ENLLUM. EXTERIOR	630	38	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	16.5	1.18	1.8
	8060	0.3	4x2.5Cu	14.54	21	0.01	0.64
BASES PB	3680	24	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.76	3.39
BASES ALTELL	3680	22	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.53	3.17
BASES CONDICIES	700	22	2x2.5+TTx2.5Cu	3.04	21	0.45	1.09
	5070	0.3	4x6Cu	9.15	36	0	0.63
CUINA	3000	25	2x6+TTx6Cu	13.04	36	0.93	1.56
ENDOLL CAFETERA	2000	24	2x2.5+TTx2.5Cu	8.7	21	1.44	2.06
NEVERA	70	22	2x2.5+TTx2.5Cu	0.3	21	0.05	0.67
	2030	0.3	4x4Cu	3.66	27	0	0.63
CONTROL	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.06	0.69
EXTRACTORS CUINA	330	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.43	21	0.1	0.72

PNEUMÀTICS	1500	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.17	18.5	0.07	0.7	20
CAIXES ENDOLLS 1	6000	19	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.14	0.76	32
CAIXES ENDOLLS 2	6000	26	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.19	0.82	32
	5500	0.3	4x4Cu	9.92	27	0.01	0.63	
ELEVADOR TISORA	3300	14	4x2.5+TTx2.5Cu	4.76	18.5	0.23	0.86	20
ELEVADOR COLUMNES	2200	21	4x2.5+TTx2.5Cu	3.18	18.5	0.22	0.86	20
	2750	0.3	4x4Cu	4.96	27	0	0.63	
MOTOR PORTA	550	18	2x2.5+TTx2.5Cu	2.39	21	0.29	0.92	20
RESIST. ACUMULADOR	2000	23	2x4+TTx4Cu	8.7	27	0.85	1.48	20
CIRCULADORA A.C.S	200	23	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.14	0.76	20
	9370.24	0.3	4x6Cu	16.91	36	0.01	0.63	
VENTILADOR AEROTER	0.24	21	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.63	20
RESIST. AEROTERMO	9000	21	4x6+TTx6Cu	12.99	32	0.39	1.02	25
EXTRAC. GASOS ESCA	370	26	4x2.5+TTx2.5Cu	0.53	18.5	0.05	0.68	20
	1020.44	0.3	2x6Cu	5.55	40	0	0.63	
UNITAT INT. MITSUB	1020	21	2x2.5+TTx2.5Cu	4.43	21	0.63	1.26	20
RECUPERA. OFICINES	0.44	23	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.63	20
ROOFTOP TALLER	15300	15	4x10+TTx10Cu	22.08	44	0.29	0.91	32
LLOC DE TREBALL 1	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.74	20
LLOC DE TREBALL 2	300	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.73	20
LLOC DE TREBALL 3	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.71	20
LLOC DE TREBALL 4	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.71	20
LLOC DE TREBALL 5	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.72	20
LLOC DE TREBALL 6	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.72	20
LLOC DE TREBALL 7	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.71	20
LLOC DE TREBALL 8	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.75	20
LLOC DE TREBALL 9	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.71	20
LLOC DE TREBALL 10	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.78	20
LLOC DE TREBALL 11	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.75	20
LLOC DE TREBALL 12	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.75	20
LLOC DE TREBALL 13	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.74	20
LLOC DE TREBALL 14	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.74	20
LLOC DE TREBALL 15	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.71	20
LLOC DE TREBALL 16	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.71	20
LLOC DE TREBALL 17	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.74	20
LLOC DE TREBALL 18	300	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.13	0.76	20
LLOC DE TREBALL 19	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	0.84	20
LLOC DE TREBALL 20	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	0.84	20
LLOC DE TREBALL 21	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	0.83	20
LLOC DE TREBALL 22	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	0.83	20
LLOC DE TREBALL 23	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	0.79	20
LLOC DE TREBALL 24	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	0.79	20
LLOC DE TREBALL 25	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.78	20
LLOC DE TREBALL 26	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.78	20
LLOC DE TREBALL 27	300	12	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.73	20
MANIOBRA	100	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0	0.63	16

Denominació	Longitud (m)	Secció (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
ENLL. CUINA+OFIC.	0.3	4x1.5Cu	7.36		3142.46				
ENLL. VESTUARI PB	22	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	268.27	0.64			10;B,C,D
RESERVA ENLLUMENAT	19	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	306.58	0.49			10;B,C,D
	10	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	536.24	0.16			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	7.36		3142.46				
EN. OFICI. ALTELL1	26	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	229.96	0.87			10;B,C,D
EN. OFICI. ALTELL2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	292.65	0.54			10;B,C,D
EN. OFICI. ALTELL3	17	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	338.83	0.4			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	7.36		3142.46				
EMERGÈNCIES	21	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	279.93	0.59			10;B,C,D
EN. 50%TALL+VESTIB	24	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	247.64	0.75			10;B,C,D
ENLLUM. 50%TALLER	29	2x1.5+TTx1.5Cu	6.31	10	207.71	1.07			10;B,C,D
ENLLUM. EXTERIOR	38	2x1.5+TTx1.5Cu	7.36	10	162.2	1.75			10;B,C
	0.3	4x2.5Cu	7.36		3332.77	0.01			
BASES PB	24	2x2.5+TTx2.5Cu	6.69	10	395.4	0.53			16;B,C,D

BASES ALTELL	22	2x2.5+TTx2.5Cu	6.69	10	426.83	0.45	16;B,C,D
BASES CONDICIES	22	2x2.5+TTx2.5Cu	6.69	10	426.83	0.45	10;B,C,D
	0.3	4x6Cu	7.36		3518.64	0.04	
CUINA	25	2x6+TTx6Cu	7.07	10	801.14	0.74	25;B,C,D
ENDOLL CAFETERA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.07	10	397.96	0.52	16;B,C,D
NEVERA	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.07	10	429.82	0.45	16;B,C,D
	0.3	4x4Cu	7.36		3449.99	0.02	
CONTROL	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.93	10	822.86	0.12	10;B,C,D
EXTRACTORS CUINA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.93	10	822.86	0.12	10;B,C,D
PNEUMÀTICS	10	4x2.5+TTx2.5Cu	6.93	10	822.86	0.12	16;B,C,D
CAIXES ENDOLLS 1	19	4x10+TTx10Cu	7.36	10	1408.36	0.67	40;B,C,D
CAIXES ENDOLLS 2	26	4x10+TTx10Cu	7.36	10	1146.17	1.01	40;B,C,D
	0.3	4x4Cu	7.36		3449.99	0.02	
ELEVADOR TISORA	14	4x2.5+TTx2.5Cu	6.93	10	629.93	0.21	16;B,C,D
ELEVADOR COLUMNES	21	4x2.5+TTx2.5Cu	6.93	10	446.58	0.41	10;B,C,D
	0.3	4x4Cu	7.36		3449.99	0.02	
MOTOR PORTA	18	2x2.5+TTx2.5Cu	6.93	10	510.24	0.32	10;B,C,D
RESIST. ACUMULADOR	23	2x4+TTx4Cu	6.93	10	616.37	0.56	25;B,C,D
CIRCULADORA A.C.S	23	2x2.5+TTx2.5Cu	6.93	10	412.29	0.49	16;B,C,D
	0.3	4x6Cu	7.36		3518.64	0.04	
VENTILADOR AEROTER	21	2x2.5+TTx2.5Cu	7.07	10	447.75	0.41	10;B,C,D
RESIST. AEROTERMO	21	4x6+TTx6Cu	7.07	10	914.74	0.57	16;B,C,D
EXTRAC. GASOS ESCA	26	4x2.5+TTx2.5Cu	7.07	10	370.5	0.6	10;B,C,D
	0.3	2x6Cu	7.36		3518.64	0.04	
UNITAT INT. MITSUB	21	2x2.5+TTx2.5Cu	7.07	10	447.75	0.41	16;B,C,D
RECUPERA. OFICINES	23	2x2.5+TTx2.5Cu	7.07	10	413.28	0.48	16;B,C,D
ROOFTOP TALLER	15	4x10+TTx10Cu	7.36	10	1619.76	0.5	40;B,C,D
LLOC DE TREBALL 1	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	677.07	0.18	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 2	12	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	722.6	0.16	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 3	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	834.84	0.12	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 4	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	834.84	0.12	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 5	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	774.68	0.14	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 6	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	774.68	0.14	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 7	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	834.84	0.12	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 8	14	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	636.93	0.2	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 9	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	834.84	0.12	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 10	18	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	514.82	0.31	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 11	14	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	636.93	0.2	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 12	14	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	636.93	0.2	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 13	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	677.07	0.18	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 14	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	677.07	0.18	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 15	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	834.84	0.12	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 16	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	834.84	0.12	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 17	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	677.07	0.18	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 18	15	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	601.28	0.23	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 19	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	399.82	0.52	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 20	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	399.82	0.52	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 21	23	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	415.28	0.48	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 22	23	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	415.28	0.48	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 23	19	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	491.27	0.34	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 24	19	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	491.27	0.34	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 25	18	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	514.82	0.31	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 26	18	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	514.82	0.31	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 27	12	2x2.5+TTx2.5Cu	7.36	10	722.6	0.16	16;B,C,D
MANIOBRA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	7.36	10	2352.84	0.01	10;B,C,D

Subcuadro SUBQUADRE BOX 1

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total	
	Dimensiones(mm)							
	(W)	(m)	(mm²)	(A)	(A)	(%)	(%)	Tubo,Canal,Band.
	4518	0.3	4x2.5Cu	8.15	21	0.01	0.7	
EN. CUINA+CALDERA	936	26	2x1.5+TTx1.5Cu	4.07	16.5	1.2	1.9	16
ENLLUM. VESTUARI	684	22	2x1.5+TTx1.5Cu	2.97	16.5	0.74	1.44	16
VESTIBUL	2898	14	2x1.5+TTx1.5Cu	12.6	16.5	2.2	2.89	16

	3906	0.3	4x1.5Cu	7.05	15	0.01	0.7	
EN. OFIC. ALTELL 1	1674	26	2x1.5+TTx1.5Cu	7.28	16.5	2.2	2.91	16
EN. OFIC. ALTELL 2	1116	20	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	1.11	1.81	16
EN. OFIC. ALTELL 3	1116	17	2x1.5+TTx1.5Cu	4.85	16.5	0.94	1.64	16
	3510	0.3	4x1.5Cu	6.33	15	0.01	0.7	
EMERGÈNCIES	414	28	2x1.5+TTx1.5Cu	1.8	16.5	0.57	1.27	16
ENLLUM. 50%TALLER	1548	24	2x1.5+TTx1.5Cu	6.73	16.5	1.87	2.57	16
ENLLUM. 50%TALLER	1548	29	2x1.5+TTx1.5Cu	6.73	16.5	2.26	2.96	16
ENLLUM. EXTERIOR	630	38	2x1.5+TTx1.5Cu	2.74	16.5	1.18	1.87	16
	8060	0.3	4x2.5Cu	14.54	21	0.01	0.7	
BASES PB	3680	27	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.1	3.81	20
BASES ALTELL	3680	22	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.53	3.23	20
BASES CONDICIES	700	22	2x2.5+TTx2.5Cu	3.04	21	0.45	1.16	20
	4570	0.3	4x6Cu	8.25	36	0	0.69	
CUINA	3000	28	2x6+TTx6Cu	13.04	36	1.04	1.74	25
MICROONES	1500	27	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	1.2	1.9	20
NEVERA	70	25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.3	21	0.05	0.75	20
	530.1	0.3	4x4Cu	0.96	27	0	0.69	
CONTROL	200	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.06	0.75	20
EXTRACTORS CUINA	330	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.43	21	0.1	0.79	20
RESERVA	0.1	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0	18.5	0	0.69	20
50% KAEDRAS	6000	19	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.14	0.83	32
50% KAEDRAS	6000	26	4x10+TTx10Cu	8.66	44	0.19	0.88	32
	4400	0.3	4x2.5Cu	7.94	21	0.01	0.7	
ELEVADOR COLUMNES	2200	19	4x2.5+TTx2.5Cu	3.18	18.5	0.2	0.9	20
ELEVADOR TISORA	2200	26	4x2.5+TTx2.5Cu	3.18	18.5	0.28	0.98	20
	2750	0.3	4x4Cu	4.96	27	0	0.69	
MOTOR PORTA	550	24	2x2.5+TTx2.5Cu	2.39	21	0.39	1.08	20
RESIST. ACUMULADOR	2000	27	2x4+TTx4Cu	8.7	27	1	1.7	20
CIRCULADORA A.C.S	200	27	2x2.5+TTx2.5Cu	0.87	21	0.16	0.85	20
	9370.24	0.3	4x6Cu	16.91	36	0.01	0.7	
VENTILADOR AEROTER	0.24	24	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.7	20
RESIST. AEROTERMO	9000	24	4x6+TTx6Cu	12.99	32	0.44	1.14	25
EXTRAC. GASOS ESCA	370	16	4x2.5+TTx2.5Cu	0.53	18.5	0.03	0.73	20
	1160.44	0.3	2x6Cu	6.31	40	0	0.7	
UNIT.MITSU+BC CONT	1160	26	2x2.5+TTx2.5Cu	5.04	21	0.89	1.59	20
RECUPERA. OFICINES	0.44	14	2x2.5+TTx2.5Cu	0	21	0	0.7	20
ROOFTOP TALLER	15300	15	4x10+TTx10Cu	22.08	44	0.29	0.98	32
LLOC DE TREBALL 1	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.81	20
LLOC DE TREBALL 2	300	22	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.19	0.89	20
LLOC DE TREBALL 3	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.82	20
LLOC DE TREBALL 4	300	14	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.12	0.82	20
LLOC DE TREBALL 5	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.81	20
LLOC DE TREBALL 6	300	13	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.11	0.81	20
LLOC DE TREBALL 7	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.78	20
LLOC DE TREBALL 8	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.78	20
LLOC DE TREBALL 9	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.79	20
LLOC DE TREBALL 10	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.79	20
LLOC DE TREBALL 11	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	0.9	20
LLOC DE TREBALL 12	300	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.21	0.9	20
LLOC DE TREBALL 13	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	0.89	20
LLOC DE TREBALL 14	300	23	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.2	0.89	20
LLOC DE TREBALL 15	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	0.86	20
LLOC DE TREBALL 16	300	19	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.17	0.86	20
LLOC DE TREBALL 17	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.85	20
LLOC DE TREBALL 18	300	18	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.16	0.85	20
LLOC DE TREBALL 19	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.78	20
LLOC DE TREBALL 20	300	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.09	0.78	20
LLOC DE TREBALL 21	300	11	2x2.5+TTx2.5Cu	1.3	21	0.1	0.79	20
	3600	0.3	4x2.5Cu	6.5	21	0.01	0.7	
FOTOCOPIADORA	1600	15	2x2.5+TTx2.5Cu	6.96	21	0.71	1.41	20
ENDOLLS 1 ARQUETA	1000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	0.5	1.2	20
ENDOLLS 2 ARQUETA	1000	17	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	0.5	1.2	20
	16000	0.3	4x10Cu	28.87	50	0.01	0.7	
KAEDRA 1 VESTIBUL	8000	9	4x4+TTx4Cu	11.55	24	0.22	0.92	25
KAEDRA 2 VESTIBUL	8000	11	4x4+TTx4Cu	11.55	24	0.27	0.97	25

	16000	0.3	4x6Cu	28.87	36	0.01	0.7	
KAEDRA 3 VESTIBUL	8000	15	4x4+TTx4Cu	11.55	24	0.37	1.08	25
MAQUINA EMBALAR	8000	10	4x4+TTx4Cu	11.55	24	0.25	0.95	25
MANIOBRA	100	1	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0	0.7	16

Cortocircuito									
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
	0.3	4x2.5Cu	7.27		3297.16	0.01			
EN. CUINA+CALDERA	26	2x1.5+TTx1.5Cu	6.62	10	230.77	0.86			10;B,C,D
ENLLUM. VESTUARI	22	2x1.5+TTx1.5Cu	6.62	10	269.38	0.63			10;B,C,D
VESTIBUL	14	2x1.5+TTx1.5Cu	6.62	10	404.8	0.28			16;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	7.27		3110.69				
EN. OFIC. ALTELL 1	26	2x1.5+TTx1.5Cu	6.25	10	229.78	0.87			10;B,C,D
EN. OFIC. ALTELL 2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	6.25	10	292.37	0.54			10;B,C,D
EN. OFIC. ALTELL 3	17	2x1.5+TTx1.5Cu	6.25	10	338.45	0.4			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	7.27		3110.69				
EMERGÈNCIES	28	2x1.5+TTx1.5Cu	6.25	10	214.48	1			10;B,C,D
ENLLUM. 50%TALLER	24	2x1.5+TTx1.5Cu	6.25	10	247.44	0.75			10;B,C,D
ENLLUM. 50%TALLER	29	2x1.5+TTx1.5Cu	6.25	10	207.57	1.07			10;B,C,D
ENLLUM. EXTERIOR	38	2x1.5+TTx1.5Cu	7.27	10	162.11	1.75			10;B,C
	0.3	4x2.5Cu	7.27		3297.16	0.01			
BASES PB	27	2x2.5+TTx2.5Cu	6.62	10	355.64	0.65			16;B,C,D
BASES ALTELL	22	2x2.5+TTx2.5Cu	6.62	10	426.23	0.45			16;B,C,D
BASES CONDICIES	22	2x2.5+TTx2.5Cu	6.62	10	426.23	0.45			10;B,C,D
	0.3	4x6Cu	7.27		3479.09	0.04			
CUINA	28	2x6+TTx6Cu	6.99	10	731.08	0.89			25;B,C,D
MICROONES	27	2x2.5+TTx2.5Cu	6.99	10	357.71	0.65			16;B,C,D
NEVERA	25	2x2.5+TTx2.5Cu	6.99	10	383.25	0.56			16;B,C,D
	0.3	4x4Cu	7.27		3411.92	0.02			
CONTROL	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.85	10	820.62	0.12			10;B,C,D
EXTRACTORS CUINA	10	2x2.5+TTx2.5Cu	6.85	10	820.62	0.12			10;B,C,D
RESERVA	10	4x2.5+TTx2.5Cu	6.85	10	820.62	0.12			16;B,C,D
50% KAEDRAS	19	4x10+TTx10Cu	7.27	10	1401.82	0.67			40;B,C,D
50% KAEDRAS	26	4x10+TTx10Cu	7.27	10	1141.83	1.01			40;B,C,D
	0.3	4x2.5Cu	7.27		3297.16	0.01			
ELEVADOR COLUMNES	19	4x2.5+TTx2.5Cu	6.62	10	483.84	0.35			10;B,C,D
ELEVADOR TISORA	26	4x2.5+TTx2.5Cu	6.62	10	367.82	0.61			10;B,C,D
	0.3	4x4Cu	7.27		3411.92	0.02			
MOTOR PORTA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	6.85	10	396.52	0.53			10;B,C,D
RESIST. ACUMULADOR	27	2x4+TTx4Cu	6.85	10	538.08	0.73			25;B,C,D
CIRCULADORA A.C.S	27	2x2.5+TTx2.5Cu	6.85	10	356.97	0.65			16;B,C,D
	0.3	4x6Cu	7.27		3479.09	0.04			
VENTILADOR AEROTER	24	2x2.5+TTx2.5Cu	6.99	10	397.44	0.52			10;B,C,D
RESIST. AEROTERMO	24	4x6+TTx6Cu	6.99	10	824.55	0.7			16;B,C,D
EXTRAC. GASOS ESCA	16	4x2.5+TTx2.5Cu	6.99	10	564.6	0.26			10;B,C,D
	0.3	2x6Cu	7.27		3479.09	0.04			
UNIT.MITSU+BC CONT	26	2x2.5+TTx2.5Cu	6.99	10	370.04	0.6			16;B,C,D
RECUPERA. OFICINES	14	2x2.5+TTx2.5Cu	6.99	10	630.92	0.21			16;B,C,D
ROOFTOP TALLER	15	4x10+TTx10Cu	7.27	10	1611.13	0.51			40;B,C,D
LLOC DE TREBALL 1	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	675.55	0.18			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 2	22	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	431.37	0.44			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 3	14	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	635.58	0.2			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 4	14	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	635.58	0.2			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 5	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	675.55	0.18			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 6	13	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	675.55	0.18			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 7	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	832.54	0.12			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 8	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	832.54	0.12			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 9	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	772.69	0.14			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 10	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	772.69	0.14			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 11	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	399.28	0.52			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 12	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	399.28	0.52			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 13	23	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	414.71	0.48			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 14	23	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	414.71	0.48			16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 15	19	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	490.47	0.34			16;B,C,D

LLOC DE TREBALL 16	19	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	490.47	0.34	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 17	18	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	513.94	0.31	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 18	18	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	513.94	0.31	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 19	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	832.54	0.12	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 20	10	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	832.54	0.12	16;B,C,D
LLOC DE TREBALL 21	11	2x2.5+TTx2.5Cu	7.27	10	772.69	0.14	16;B,C,D
	0.3	4x2.5Cu	7.27		3297.16	0.01	
FOTOCOPIADORA	15	2x2.5+TTx2.5Cu	6.62	10	590.19	0.24	16;B,C,D
ENDOLLS 1 ARQUETA	17	2x2.5+TTx2.5Cu	6.62	10	531.75	0.29	16;B,C,D
ENDOLLS 2 ARQUETA	17	2x2.5+TTx2.5Cu	6.62	10	531.75	0.29	16;B,C,D
	0.3	4x10Cu	7.27		3534.71	0.11	
KAEDRA 1 VESTIBUL	9	4x4+TTx4Cu	7.1	10	1247.65	0.14	20;B,C,D
KAEDRA 2 VESTIBUL	11	4x4+TTx4Cu	7.1	10	1089.81	0.18	20;B,C,D
	0.3	4x6Cu	7.27	10	3479.09	0.04	30
KAEDRA 3 VESTIBUL	15	4x4+TTx4Cu	6.99	10	866.07	0.28	20;B,C,D
MAQUINA EMBALAR	10	4x4+TTx4Cu	6.99	10	1157.17	0.16	20;B,C,D
MANIOBRA	1	2x1.5+TTx1.5Cu	7.27	10	2334.8	0.01	10;B,C,D

ANNEX II. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1.- Introducció

La llei **31/1995**, de 8 de novembre de 1995, de **Prevenió de Riscos Laborals** determina les garanties bàsiques i responsabilitats necessàries per poder establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball.

Com a llei, estableix un marc legal a partir del qual les **Normes Reglamentàries** aniran concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives que es resumeixen a continuació:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball
- Disposicions mínimes de seguretat per la utilització pels treballadors dels equips de treball
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual

1.2.- Drets i obligacions

1.2.1.- Dret a la protecció en els riscos laborals

Els treballadors tenen el dret d'una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut en el treball.

L'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats existents en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de riscos greus o imminents i vigilància i salut.

1.2.2.- Principis de l'acció preventiva

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents segons els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos d'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular en la concepció dels llocs de treball, organització, les condicions, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que anteposi la protecció col·lectiva a l'individual
- Donar les instruccions precises als treballadors
- Adoptar les mesures necessàries per garantir que els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugui cometre el treballador

1.2.3.- Avaluació dels riscos

L'acció preventiva en l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors que es realitzarà tenint en compte la naturalesa de l'activitat i per aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igualment es farà aquesta avaluació segons els equips de treball, les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

Les causes de riscos es poden classificar en les categories següents:

- Qualificació professional insuficient del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Us de maquinària i equips en treballs que no corresponguin a la finalitat per a la que van ser concebuts o les seves possibilitats.
- Negligència en la manipulació i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- Instrucció del personal insuficient en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eines, els riscos que puguin sorgir al manipular-les, es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense saber com funciona
- La lubricació deficient desgasta prematurament, per tant, els punts d'engreixament manual es faran regularment.
- Pot haver riscos i alguna palanca de la màquina no està en posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten. S'han de protegir de les virutes.
- Pot haver riscos mecànics que derivin dels diversos moviments de diferents parts d'una màquina i que pugui provocar que l'operari:
 1. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material
 2. Ser colpejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina
 3. Ser colpejat per materials projectats per la màquina
- Pot haver riscos no mecànics com els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Son aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix. Es classifiquen en els següents grups:
 1. Elements considerats aïlladament com arbres de transmissió, vàstags, broques, acoblaments.
 2. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o de desplaçament lateral.
- Moviment alternatiu i de translació. El punt perillós es situa on la peça s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i vàstags amb rodes i volants son alguns dels mecanismes que generalment tenen aquest tipus de moviment.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces amb moviment d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i d'altres peces fixes.

Les activitats de prevenció es modificaran quan l'empresari ho cregui necessari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, la seva inadequació als fins de protecció requerits.

1.2.4.- Equips de treball i medis de protecció

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries per:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als seus encarregats
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats.

L'empresari proporcionarà als treballadors equips de protecció individual adequats per al desenvolupament de les seves funcions i vetllar pel seu ús efectiu.

1.2.5.- Informació, consulta i participació dels treballadors

L'empresari adoptarà les mesures adequades per que els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors al treball
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en la matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització dels llocs esmentats, en quan a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i en quan a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

1.2.6.- Formació dels treballadors

L'empresari garantirà que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

1.2.7.- Mesures d'emergència

L'empresari, tenint en compte el tamany i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes, s'haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant al personal encarregat de poder en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, el correcte funcionament.

1.2.8.- Risc greu i imminent

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent, l'empresari estarà obligat a:

- Informar immediatament a tots els treballadors afectats en relació a l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar instruccions necessàries per que, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre l'activitat i estar en condicions, amb els medis tècnics a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

1.2.9.- Vigilància de la salut

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei de vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització de reconeixements o proves que causen les menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

1.2.10.- Documentació

- L'empresari de riscos per a la seguretat i salut en el treball, i planificació preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

1.2.11.- Coordinació d'activitats empresarials

Quan en un mateix centre de treball es desenvolupen activitats de treball de dos o mes empreses, aquestes cooperaran en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

1.2.12.- Protecció de treballadors especialment sensibles a determinats riscos

L'empresari garantirà, avaluant els riscos i adoptant les mesures preventives necessàries, la protecció dels treballadors que, per les seves pròpies característiques personals o estat biològic conegut, inclosos els que tinguin la situació de discapacitat física, psíquica o sensorial, siguin específicament sensibles als riscos derivats del treball.

1.2.13.- Protecció de la maternitat

L'avaluació dels riscos determinarà la naturalesa, el grau i la duració de l'exposició de les treballadores en situació d'embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, adoptant, en el seu cas, les mesures necessàries per evitar l'exposició al risc.

1.2.14.- Protecció dels menors

Abans de la incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les condicions de treball, l'empresari efectuarà una avaluació dels llocs de treball a desenvolupar per determinar-ne la naturalesa, el grau i la duració de l'exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la falta d'experiència, immaduresa per avaluar els riscos existents o potencials i del desenvolupament incomplet.

1.2.15.- Relacions de treball temporal, de duració determinada i en empreses de treball temporal

Els treballadors amb relacions temporals o de durada determinada, així com els contractats per empreses de treball temporal, disfrutaran del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que la resta de treballadors de l'empresa en la que presten els seus serveis.

1.2.16.- Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos

Correspon a cada treballador controlar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la d'aquelles persones a les que pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, segons la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, hauran de:

- Utilitzar adequadament, segons la naturalesa i riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualsevol mitjà en què es desenvolupi l'activitat.
- Utilitzar correctament els medis i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar d'immediat un risc per la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

1.3.- SERVEIS DE PREVENCIÓ

1.3.1.- Protecció i prevenció de riscos professionals

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o més treballadors per ocupar-se de l'activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats tindran la capacitat necessària, disposar del temps i dels medis precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte el tamany de l'empresa, així com els riscos a que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de forma habitual l'activitat en el centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagi concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa, es sotmetrà el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

1.3.2.- Servei de prevenció

Si la designació d'un o varis treballadors fos insuficient per la realització de les activitats de prevenció, en funció del tamany de l'empresa, dels riscos a que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari recurrirà a un o varis serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan sigui necessari.

S'entendrà com servei de prevenció el conjunt de medis humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

1.4.- CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS

1.4.1.- Consulta dels treballadors

L'empresari consultarà als treballadors, amb antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en relació a les conseqüències que puguin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

1.4.2.- Drets de participació i representació

Els treballadors tenen dret a participar en l'empresa en les qüestions relacionades amb la prevenció de riscos en el treball.

En les empreses o centres de treball que contin amb sis o mes treballadors, la participació d'aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la representació especialitzada.

1.4.3.- Delegats de prevenció

Els delegats de prevenció son els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos en el treball. Seran designats per i entre els representants del personal, segons la següent escala:

- De 50 a 100 treballadors: 2 delegats de prevenció
- De 101 a 500 treballadors: 3 delegats de prevenció
- De 501 a 1000 treballadors: 4 delegats de prevenció
- De 1001 a 2000 treballadors: 5 delegats de prevenció
- De 2001 a 3000 treballadors: 6 delegats de prevenció
- De 3001 a 4000 treballadors: 7 delegats de prevenció
- De 4001 en endavant: 8 delegats de prevenció

En les empreses de fins 30 treballadors el Delegat de Prevenció serà el Delegat de Personal. En les empreses de 31 a 49 treballadors hi haurà un Delegat de Prevenció que serà escollit per i entre els Delegats de Personal.

2.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL

2.1.- Introducció

La llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals es la norma legal per la que es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats per establir un nivell de protecció de la salut dels treballadors davant dels riscos *derivats de les condicions del treball*.

Segons l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **Normes Reglamentàries** les que concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes hi ha necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de forma que la seva pràctica no derivin riscos pels treballadors.

El Reial Decret **486/1997** de 14 d'abril de 1997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball**, entenent com a tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors hagin de romandre o a les que puguin accedir en raó del seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

2.2.- Obligacions de l'empresari

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per que la utilització dels llocs de treball no origini riscos per la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball complirà les disposicions mínimes establertes en el present Reial Decret en quan a les condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lació de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, serveis higiènics i locals de descans, i material i locals de primers auxilis.

2.2.1.- Condicions constructives

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball oferiran seguretat davant els riscos de reliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i desprendiments o caigudes de material sobre dels treballadors, per això el paviment serà un conjunt homogeni, pla i llis sense solució de continuïtat, de material consistent, que no rellisqui o susceptible de ser-ho amb l'ús i de fàcil neteja, les parets seran llises, pintades en tons clars i de fàcil neteja o blanquejament, i els sostres protegiran als treballadors de les inclemències del temps i suficientment consistents.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball facilitaran el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, pilars, forjats, murs i escales) seran suficientment sòlides i resistents per suportar les càrregues o esforços que sigui sotmès.

Les dimensions dels locals de treball permetran que els treballadors executin el seu treball sense riscos per la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, amb una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum major a 10 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball que existeixi risc de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, estaran clarament senyalitzades.

El terra serà fix, estable i que no lliscant, sense irregularitats ni pendents perilloses. Les obertures, desnivells i les escales es protegiran mitjançant baranes de 90 cm d'altura.

Els treballadors han de poder realitzar de forma segura les operacions d'obertura, tancament, ajustament o fixació de finestres sense suposar cap risc.

Les vies de circulació es podran utilitzar segons el seu us previst, de forma senzilla i totalment segur. L'amplada mínima de les portes exteriors i dels passadissos serà de 100 cm.

Les portes transparents tindran una senyalització a l'altura de la vista i estaran protegides contra trencadisses.

Les portes d'accés a les escales no s'obriran directament sobre els esglaons, sinó sobre descansos amb la mateixa amplada.

Els paviments de les rampes i escales seran de materials antilliscants i en cas de ser perforats l'obertura màxima dels intersticis serà de 8 mm. El pendent de les rampes variarà entre 8 i 12 %. L'amplada mínima serà de 55 cm per les escales de servei i de 1 m, per les d'ús general.

Les escales manuals seran resistents i els elements de recolzament i de subjecció no han de suposar un risc de caiguda per trencament o desplaçament. No s'utilitzaran escales de més de 5m d'alçada, que es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els travessers es prologaran al menys 1 m sobre la zona, l'ascens i el descens i els treballs des d'escales s'efectuaran al seu davant, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació al terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per l'estabilitat del treballador, només s'efectuarà si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dos o més persones simultàniament.

Les vies i sortides d'evacuació romandran expedites i desembocaran a l'exterior. El nombre, la distribució i les dimensions de les vies estaran dimensionades per poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament, dotat d'enllumenat d'emergència en aquelles que sigui necessari.

La instal·lació elèctrica no tindrà cap risc d'incendi o explosió, per això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i dotant als conductors i resta d'aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per quadres elèctrics, tapes per interruptors etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posta a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i electrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels electrodes artificials)

2.2.2.- Ordre, neteja i manteniment. Senyalització

Les zones de pas, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per l'evacuació en casos d'emergència, romandran lliures d'obstacles.

Les característiques dels terres, sostres i parets, permetran la neteja i el manteniment. S'eliminarà ràpidament els desperdiciis, les taques de greix, els residus de substàncies perilloses i d'altres productes residuals que puguin originar accidents o contaminar l'ambient del treball.

Llocs de treball i, en particular, les instal·lacions, seran objecte d'un manteniment periòdic.

2.2.3.- Condicions ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no suposarà un risc per la seguretat i la salut dels treballadors.

En locals de treball tancats es complirà les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris propis d'oficines o similar estarà compresa entre 17 i 27 °C. En locals on es realitzin treballs lleugers estarà compresa entre 14 i 25 °C
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70%, excepte en locals on existeixin riscos per electricitat estàtica en els que el límit inferior serà el 50%.
- Els treballadors no estaran exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire en què la velocitat excedeixi dels següents límits:
 - Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s
 - Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s
 - Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s
- La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m³ d'aire net per hora i treballador en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac i 50 m³ en els casos restants.
- S'evitaran les olors desagradables.

2.2.4.- Il·luminació

La il·luminació serà natural amb portes i finestres acristallades, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores de visibilitat deficient. Els llocs de treball tindran punts de llum individuals, per obtenir una visibilitat notable. Els nivells d'il·luminació mínims establerts (lux) son els següents:

- Àrees o locals d'ús ocasional: 50 lux
- Àrees o locals d'ús habitual: 100 lux
- Vies de circulació d'ús ocasional: 25 lux
- Vies de circulació d'ús habitual: 50 lux
- Zones de treball amb baixes exigències visuals: 100 lux
- Zones de treball amb exigències visuals moderades: 200 lux
- Zones de treball amb exigències visuals altes: 500 lux
- Zones de treball amb exigències visuals molt altes: 1000 lux

La il·luminació anteriorment especificada serà uniforme i adequada, mitjançant la distribució uniforme de les luminàries, evitant els enlluernaments directes per equips d'alta lluminositat.

S'instal·larà el corresponent enllumenat d'emergència i senyalització per poder il·luminar les vies d'evacuació en cas de fallada de l'enllumenat general.

2.2.5.- Serveis higiènics i locals de descans

En el local es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

Es disposaran vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball, proveïts de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, amb una capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Si els vestuaris no fossin necessaris, es disposarà de penjadors o armaris per penjar la roba.

Hi hauran lavabos amb miralls, WC amb descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic i lavabos amb aigua corrent, calenta si es necessari, sabó i tovalloles individuals o altres sistemes d'assecatge amb garanties higièniques. Es disposarà de dutxes d'aigua corrent, calenta i freda, quan es realitzin habitualment treballs bruts, contaminants o que originin sudoració elevada. Els paraments estaran alicatats fins a una alçada de 2 m del terra, amb baldosín ceràmic esmaltat de color blanc. El terra serà continu i impermeable, format per lloses de gres rugós antilliscant.

Si el treball tingues interrupcions regularment, es disposaria d'espais on els treballadors puguin romandre en aquestes interrupcions, diferenciant-se espais per a fumadors i no fumadors.

2.2.6.- Material i locals de primers auxilis

El lloc de treball disposarà de material per primers auxilis adequat en cas d'accident, en quan a la quantitat i característiques, el nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Es disposarà d'un lloc reservat i de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercromina, gasses estèrils, coto hidròfil, bosses d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i d'un sol us, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gasses, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antispasmòdics, analgèsics i venes.

3.- DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

3.1.- Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals es la norma legal per la que es determina els cos bàsic de garanties i responsabilitats per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos *derivats de les condicions de treball*.

Segons l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **Normes Reglamentàries** les que establiran les mesures mínimes a adoptar per l'adequada protecció dels treballadors. Entre elles existeixen les destinades a *garantitzar que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut*, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se suficientment a través de medis tècnics de protecció col·lectiva.

El Reial Decret **485/1997** de 14 d'abril de 1997 estableix les **disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut en el treball**, entenent-se com a tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionen una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de plafó, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

3.2.- Obligació general de l'empresari

L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament de les senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de forma que la senyalització resulti el més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques
- Els riscos, elements o circumstàncies a senyalitzar
- L'extensió de la zona a cobrir
- El nombre de treballadors afectats

Per la senyalització de desnivells, obstacles o d'altres elements amb risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per la senyalització de riscos elèctrics, presència de materies inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, podrà optar-se per un senyal d'avertència de forma triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i encerclat negre.

Les vies de circulació de vehicles estaran delimitades amb claredat mitjançant franges contínues de color blanc o groc.

Els equips de protecció contra incendis seran de color vermell.

La senyalització per la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o socors (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de forma quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

La senyalització dirigida a alertar als treballadors o a tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la urgent necessitat d'actuar d'una determinada forma o d'evacuar la zona de perill, es farà mitjançant un senyal lluminós, acústica o una comunicació verbal.

Els mitjans i dispositius de senyalització es netejaran, mantinguts i verificats regularment.

4.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL

4.1.- Introducció

La Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la que es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos *derivats de les condicions de treball*.

Segons l'article 6 de l'esmentada Llei, seran les **Normes Reglamentàries** les que fixaran les mesures mínimes que s'adoptaran per l'adequada protecció dels treballadors. Entre les quals existeixen les destinades a *garantitzar que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per la seguretat o salut dels mateixos*.

El Reial Decret **1215/1997** de 18 de juliol de 1997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball**, entenent-se com a tal qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat en el treball.

4.2.- Obligació general de l'empresari

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per que els equips de treball que disposin els treballadors siguin adequats al treball a realitzar i convenientment adaptats, de forma que garantitzi la seguretat i la salut dels treballadors a utilitzar els esmentats equips.

S'utilitzaran únicament equips per satisfer qualsevol disposició legal o reglamentària que sigui d'aplicació.

Per l'elecció dels equips de treball l'empresari tindran en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar
- Els riscos existents per la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball
- En el seu cas, les adaptacions necessàries de l'ús per treballadors discapacitats

Adoptarà les mesures necessàries per què, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'ús en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajustament, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà un cop parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions seran encarregades a personal especialment capacitat.

L'empresari garantirà que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, contindrà, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcte d'ús dels equips de treball, tenint en compta les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'ús anormals i perilloses que es puguin preveure.
- Les conclusions que es puguin obtenir de l'experiència adquirida en l'ús dels equips de treball.

4.2.1.- Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tingui alguna incidència en la seguretat, seran clarament visibles i identificables sense riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball estarà proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que tingui risc de caiguda d'objectes o de projeccions estarà proveït de dispositius de protecció adequats.

Qualsevol equip de treball amb risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols, estarà proveït de dispositius adequats de captació o extracció pròxima a la font emissora corresponent.

En cas necessari per la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements s'estabilitzaran per fixació o per d'altres medis.

Quan els elements mòbils d'un equip de treball pugui tenir risc d'accident per contacte mecànic, estarà equipat amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball, estaran adequadament il·luminades en funció de les tasques a realitzar.

Les parts d'un equip de treball amb temperatures elevades o molt baixes, estaran protegides quan correspongui contra riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot l'equip de treball serà adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que tinguin risc per soroll, vibracions o radiacions disposarà de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals seran de materials resistents i la unió entre els seus elements serà ferm, evitant trencaments o projeccions dels mateixos.

L'ús de tots aquests equips no es podrà realitzar en contradicció amb les instruccions del fabricant, comprovant-se abans d'iniciar la tasca que totes les proteccions i condicions d'us siguin adequades.

Es pendran les mesures necessàries per evitar l'atrapament del cabell, roba de treball o d'altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre els equips a sobrecàrregues, sobretensions, velocitats o tensions excessives.

4.2.2.- Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball mòbils

Els equips amb treballadors transportats evitaran el contacte amb rodes i erugues i el seu aprisionament, disposant pel cas, d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de volta a una estructura que garantitzi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip es pugui inclinar més d'un quart de volta. No es requerirà aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball estigui estabilitzat durant el seu us.

Les carretilles elevadores estaran condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina pel conductor, una estructura que impedeixi que la carretilla volqui, una estructura que garantitzi que, en cas de volcar, quedi espai suficient per el treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentada carretilla i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors tindran dispositius de frenat i parada, amb dispositiu per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. La conducció estarà reservada als treballadors que tinguin una informació específica.

4.2.3.- Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per elevació de càrregues

Estaran instal·lats de forma ferma, tenint en compte la càrrega que s'hagi d'eleva i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. Els aparells d'izar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "pestells de seguretat" i els carrils per desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant topes de seguretat de final de carrera elèctrics.

Hi figurarà clarament la càrrega nominal.

S'haurà d'instal·lar de forma que es redueixi el risc de que la càrrega caiguda en picat, es deixi anar o es desvii involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors a sota de les càrregues penjants. Cas d'anar equipades amb cabines per treballadors s'evitarà la seva caiguda, aplastament o xoc.

Els treballs d'izat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interrompudes sota règim de vents superiors als 60 km/h.

4.2.5.- Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària eina

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de tall tindran els discos protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Les que s'utilitzin en ambients inflamables o explosius estaran protegides mitjançant carcasses antideflagrants. Es prohibeix la utilització de màquines accionades mitjançant combustibles líquids en llocs tancats o de ventilació insuficient.

Es prohibeix treballar en llocs on hi hagi tolls d'aigua, per evitar els riscos de caigudes i elèctrics.

Per totes les tasques es disposarà d'una il·luminació adequada, sobre uns 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, les eines que en produeixin, s'utilitzaran en via humida.

Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no s'ubicaran a distàncies inferiors a tres metres dels forjats, amb l'excepció dels que estiguin clarament protegits (xarxes o baranes etc.) Sota cap concepte es retirarà la protecció dels discos de tall, utilitzant-se en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com norma general, s'extrauran els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran tret inclinats, es verificarà que no hi hagi ningú a l'altre costat de l'objecte, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxo foradat i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per l'ús dels trepanadors portàtils i disc de tall per a pressió elèctric, s'esculliran sempre les broques i discos adequats al material a trepanar, s'evitarà realitzar trepans en una sola maniobra i trepans o discos de tall inclinades a pols i es tractarà de no reescalfar les broques i els discos.

Les polidores i abrillantadores de terres, llimadores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar d'us i control revestit de matèria aïllant i tindran un cercol de protecció antiatrapaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà "yelmo" de soldar o pantalla de ma, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, es soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones en l'entorn vertical del lloc de treball, no es deixarà directament la pinça al terra o sobre la perfil·leria, s'utilitzarà l'electrode adequat pel cordó a executar i es suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxicorte) no es mesclaran botelles de gasos diferents, aquests es transportaran sobre batees engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors tindran vàlvules antirretrocés de la flama. Si es desprenen pintures es treballarà amb mascareta protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

5.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ

5.1.- Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la que es determinen les garanties i responsabilitats per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant als *riscos derivats de les condicions de treball*.

Segons l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **Normes Reglamentàries** les que fixaran les mesures mínimes a adoptar per l'adequada protecció dels treballadors. Entre les quals existeixen les destinades a *garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció*.

El Reial Decret **1627/1997** de 24 d'octubre de 1997 estableix **les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció**, entenent-se com a tal qualsevol obra, pública o privada, en què s'hi efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

L'obra en projecte, referent a l'Execució d'una Edificació d'us Industrial o Comercial està inclosa en l'Annex I de la legislació, amb la classificació **a) Excavació, b) Moviment de terres, c) Construcció, d) Muntatge i desmuntatge d'elements prefabricats, e) Condicionament o instal·lació, l) Treballs de pintura i de neteja i m) Sanejament**

Al tractar-se d'una obra amb les següents condicions:

- a) El pressupost d'execució per contracte inclòs en el projecte és inferior a 451.000 euros
- b) La duració estimada és inferior a 30 dies laborables, no utilitzant-se en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament
- c) El volum de mà d'obra estimada, entenent-se per la suma dels dies de treball del total dels treballs en l'obra, és inferior a 500.

Per tot el que s'ha fet esment, el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un **estudi bàsic de seguretat i salut**. En cas de superar-se alguna de les condicions esmentades, es realitzarà un estudi complet de seguretat i salut.

5.2.- ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

5.2.1.- Riscos més freqüents en les obres de construcció

Els oficis més comuns en les obres de construcció son els següents:

- Moviment de terres. Excavació de pous i rases.
- Replè de terres
- Encofrats
- Treballs amb ferralla, manipulació i posta en obra
- Treballs de manipulació del formigó.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats
- Albanyileria
- Cobertes
- Alicatats
- Enfoscats i arrebossats
- Terres en marbres, terrasso, plaquetes i assimilables
- Fusteria metàl·lica i en fusta, i serralleria
- Muntatge de vidre
- Pintura i envernissats
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional de l'obra
- Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i aire condicionat
- Instal·lació d'antenes i parallamps.

Els riscos més freqüents durant aquestes tasques, son els descrits a continuació:

- Relliscades, desprendiments de terres per diferents motius (no emprar el talus adequat, per variació de la humitat del terreny, etc.)
- Riscos derivats de la manipulació de màquines-eina i maquinària pesada en general.
- Atropellaments, col·lisions, falses maniobres de la maquinària per moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i utensilis.
- Els derivats dels treballs amb pols.
- Contactes amb formigó (dermatitis per ciments, etc.)
- Caiguda dels encofrats al buit, caiguda de personal al caminar o treballar sobre les bigues, trepitjades a objectes punxants, etc.

- Despreniments per mal apilonatge de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Talls i ferides en mans i peus, aplastaments, torçades al caminar, etc.
- Esfondraments, trencaments o rebentades d'encofrats, errors en les estivacions.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes) electrocucions, cremades
- Els derivats del trencament fortuït de les planxes de vidre
- Cossos estranys als ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja
- Agressió mecànica per projecció de partícules
- Cops
- Talls per objectes i/o eines
- Incendi i explosions
- Riscos per sobreesforços musculars i mals gestos
- Càrregues de treball físiques
- Il·luminació deficient
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

5.2.2.- Mesures preventives de caràcter general

Hi haurà a tota l'obra rètols divulgadors i senyalització de riscos (atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc.) així com les mesures preventives previstes (us obligatori del casc, us obligatori de les botes de seguretat, us obligatori de guants, us obligatori de cinturó de seguretat, etc.)

Es rehabilitaran zones o estances per l'aprovisionament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica i de fusta, vidre, pintures, vernissos i dissolvents, material elèctric, aparells sanitaris, canonades, aparells de calefacció i climatització, etc.)

Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per protecció de cops en els peus, casc de protecció pel cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà en suspensió des de dos punts mitjançant eslingues, guiat per tres operaris, dos guiaran la càrrega i el tercer les maniobres.

El transport d'elements pesats (sacs d'aglomerant, totxos, sorres, etc) es farà sobre carreta de mà per evitar sobreesforços.

Les bastides, per treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplada no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre sí) prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.

Hi haurà cables de seguretat enganxats a elements estructurals sòlids en els que el on s'enganxarà el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats de les tasques d'altura.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments formats

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobre tot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tracta que la càrrega i volum permeti agafar-la amb facilitat.

Es recomana evitar els tolls de fang, en prevenció d'accidents.

Es seleccionarà l'eina correcta pel treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i fent-ne un bon us. Després de realitzar les tasques, es desarà en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà al voltant dels 100 lux.

Es convenient que els vestits estiguin configurats en varies capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que millori l'aïllament al fred. Us de guants, botes i orelles. Es resguardarà al treballador de vents mitjançant apantallaments i s'evitarà que la roba de treball es mulli amb líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic es modificaran les condicions de treball per disminuir l'esforç físic, millorar la circulació de l'aire, apantallar la calor per radiació, proveir al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir el repòs de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'alimentació calòrica ha de ser suficient per compensar la despesa elevada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per quadres elèctrics, tapadores per interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posta a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i electrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional)

Les vies i sortides d'emergència romandran expedides i desembocar el més directe possible en una zona de seguretat.

El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com el nombre màxim de persones que puguin estar presents.

En cas d'avaría del sistema d'enllumenat, les vies i sortides d'emergència que requereixin il·luminació, estaran equipades amb il·luminació de seguretat d'intensitat suficient.

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin efectuar-se en tot moment per personal capacitat.

5.2.3.- Mesures preventives de caràcter particular per cada ofici

Instal·lació elèctrica provisional d'obra

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

La secció del cablejat serà l'adequat per la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (repelades). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general de l'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.

L'estesa dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m en els llocs peatonals i de 5 m en els de vehicles, medits sobre el nivell del paviment.

Les unions provisional entre mànegues, seran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues "per allargar", per ser provisionals i curtes, es poden portar esteses pel terra, al costat de les paramentes verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, amb porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran en taulons de fusta a les paramentes verticals o bé drets.

Les maniobres a executar en quadre elèctric general s'efectuarà en una banqueteta de maniobra o alfombreta aïllant.

Els quadres elèctrics tindran preses de corrent per connexions normalitzades blindades per la intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavella femella mai mascle, per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran segons les següents sensibilitats:

300 mA. Alimentació a la maquinària

30 mA. Alimentació a la maquinària com millora de nivell de seguretat

30 mA. Per les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric tindran presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà a terra.

La presa de terra es farà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb “macarró” en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per d'altres casos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta amb ganxo per penjar a la paret, mànec antihumitat, clavella de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació en les rases se situarà a una alçada d'uns 2 m. mesurats des de la superfície de recolzament dels operaris en el lloc de treball.
- La il·luminació de les rases, sempre que sigui possible, s'efectuarà creuada per disminuir les ombres.
- Les zones de pas de l'obra, estan permanentment il·luminades evitant recons foscos.

No es permetran les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretilles i persones sobre mànegues elèctriques, es poden pelar i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota les línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a l'esquena (pèrtigues, regles, escales de mà, etc.). La inclinació de les peces poden arribar a produir el contacte electrònic.

5.3.- DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

Quan a l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació de l'estudi bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut en el treball en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi desenvolupat en el projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Abans del començament dels treballs, el promotor efectuarà un avís a l'autoritat laboral competent.

6.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIP DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

6.1.- INTRODUCCIÓ

La Llei 31/1995, de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precises per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors en els riscos derivats de les condicions de treball.

Les **Normes de Desenvolupament Reglamentari** són les que contemplen les mesures mínimes que s'han d'adoptar per l'adequada protecció dels treballadors. Entre elles les destinades a garantir la utilització pels treballadors al treball d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament dels riscos per la seva salut o seguretat que no es puguin evitar o limitar-se suficientment mitjançant la utilització de EPI's de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització en el treball.

6.2.- OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Serà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen:

6.2.1.- Protectors del cap

- Casc de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per baixa tensió, per protegir als treballadors de les possibles topades, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoplables als cascos de protecció.
- Ulleres de montura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors
- Pantalla de protecció per soldadura autògena i elèctrica

6.2.2.- Protectors de mans i braços

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions)
- Guants de goma fins, per operaris que treballin amb formigó
- Guants dielèctrics per BT.
- Guants de soldador
- Canelleres
- Màneg aïllant de protecció en les eines

6.2.3.- Protectors de peus i cames

- Calçat proveït de soles i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques
- Botes dielèctriques per BT.
- Botes de protecció impermeables
- Polaines de soldador
- Genolleres

6.2.4.- Protector de cos

- Crema de protecció i pomades
- Ermilla, jaquetes i mandils de cuir per protecció de les agressions mecàniques
- Roba impermeable de treball
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions
- Pèrtiga de BT.
- Banqueta aïllant classe I per maniobra de BT.
- Llanterna individual de situació
- Comprovador de tensió

ANNEX III. PLEC DE CONDICIONS BAIXA TENSIÓ

Condicions Facultatives

1. TÈCNIC DIRECTOR D'OBRA.
2. CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR.
3. VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.
4. PLA DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.
5. PRESÈNCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR EN L'OBRA.
6. TREBALLS NO ESTIPULATS EXPRESSAMENT.
7. INTERPRETACIONS, ACLARIMENTS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.
8. RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.
9. FALTES DE PERSONAL.
10. CAMINS I ACCESSOS.
11. REPLANTEJAMENT.
12. COMENÇAMENT DE L'OBRA. RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.
13. ORDRE DELS TREBALLS.
14. FACILITATS PER A ALTRES CONTRACTISTES.
15. AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR.
16. PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR.
17. RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA.
18. CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.
19. OBRES OCULTES.
20. TREBALLS DEFECTUOSOS.
21. VICIS OCULTS.
22. DELS MATERIALS I ELS APARELLS. LA SEVA PROCEDÈNCIA.
23. MATERIALS NO UTILITZABLES.
24. DESPESES OCASIONADES PER PROVES I ASSAJOS.

25. NETEJA D'OBRES.
26. DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA.
27. TERMINI DE GARANTIA.
28. CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES PROVISIONALMENT.
29. DE LA RECEPCIÓ DEFINITIVA.
30. PRÒRROGA DEL TERMINI DE GARANTIA.
31. DE LES RECEPCIONS DE TREBALLS ON EL CONTRACTE HAGI ESTAT RESCINDIT.

Condicions Econòmiques

1. COMPOSICIÓ DELS PREUS UNITARIS.
2. PREU DE CONTRACTE. IMPORT DE CONTRACTE.
3. PREUS CONTRADICTORIS.
4. RECLAMACIONS D'AUGMENT DE PREUS PER CAUSES DIVERSES.
5. DE LA REVISIÓ DELS PREUS CONTRACTATS.
6. PROVEÏMENT DE MATERIALS.
7. RESPONSABILITAT DEL CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR EN EL BAIX RENDIMENT DELS TREBALLADORS.
8. RELACIONS VALORADES I CERTIFICACIONS.
9. MILLORES D'OBRES LLIUREMENT EXECUTADES.
10. ABONAMENT DE TREBALLS PRESSUPOSTATS AMB PARTIDA ALÇADA.
11. PAGAMENTS.
12. IMPORT DE LA INDEMNITZACIÓ AMB RETARD NO JUSTIFICAT EN EL TERMINI DE TERMINACIÓ DE LES OBRES.
13. DEMORA DELS PAGAMENTS.
14. MILLORES I AUGMENTS D'OBRA. CASOS CONTRARIS.
15. UNITATS D'OBRA DEFECTUOSES PERÒ ACCEPTABLES.
16. ASSEGURANÇA DE LES OBRES.
17. CONSERVACIÓ DE L'OBRA.
18. ÚS PEL CONTRACTISTA DE L'EDIFICI O BÉNS DEL PROPIETARI.

Condicions Tècniques per a l'execució i muntatge d'instal·lacions elèctriques en baixa tensió

1. CONDICIONS GENERALS.
2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES.
 - 2.1. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS.
 - 2.2. CONDUCTORS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE LES PARETS.
 - 2.3. CONDUCTORS AÏLLATS ENTERRATS.
 - 2.4. CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT EMPOTRATS EN ESTRUCTURES.
 - 2.5. CONDUCTORS AÏLLATS A L'INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓ.
 - 2.6. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORS.
 - 2.7. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MOTLLURES.
 - 2.8. CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES.
 - 2.9. NORMES D'INSTAL·LACIÓ EN PRESENCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES.
 - 2.10. ACCESSIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS.
3. CONDUCTORS.
 - 3.1. MATERIALS.
 - 3.2. DIMENSIONAT.
 - 3.3. IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.
 - 3.4. RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA.
4. CAIXES D'ENLLAÇ.
5. MECANISMES I PRESES DE CORRENT.
6. APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ.
 - 6.1. QUADRES ELÈCTRICS.
 - 6.2. INTERRUPTORS AUTOMÀTICS.
 - 6.3. GUARDAMOTORS.
 - 6.4. FUSIBLES.
 - 6.5. INTERRUPTORS DIFERENCIALS.

6.6. SECCIONADORS.

6.7. ENFANGATS.

6.8. PREMSAESTOPA I ETIQUETES.

7. RECEPTORS D'ENLLUMENAT.

8. RECEPTORS A MOTOR.

9. POSADES A TERRA.

10. INSPECCIONS I PROVES A FÀBRICA.

11. CONTROL.

12. SEGURETAT.

13. NETEJA.

14. MANTENIMENT.

15. CRITERIS DE MESURAMENT.

Condicions Facultatives.

1. TÈCNIC DIRECTOR D'OBRA.

Correspon al Tècnic Director:

- Redactar els complements o rectificacions del projecte que es precisin.
- Assistir a les obres, quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin i impartir les ordres complementàries que siguin precises per aconseguir la correcta solució tècnica.
- Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar al promotor en el acte de la recepció.
- Redactar quan sigui requerit l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en la realització de l'obra i aprovar el Pla de Seguretat i Salut per a l'aplicació del mateix.
- Efectuar el replantejament de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscriuint-la en unió del Constructor o Instal·lador.
- Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i higiene a la feina, controlant la seva correcta execució.
- Ordenar i dirigir l'execució material d'acord amb el projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció.
- Realitzar o disposar les proves o assajos de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informará puntualment el Constructor o Instal·lador, impartint, en el seu cas, les ordres oportunes.
- Realitzar els mesuraments d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació de l'obra.
- Subscriure el certificat final de l'obra.

2. CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR.

Correspon al Constructor o Instal·lador:

- Organitzar els treballs, redactant els plans d'obres que es precisin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.
- Elaborar, quan es requereixi, el Pla de Seguretat i Higiene de l'obra en aplicació del estudi corresponent i disposar en tot cas l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu compliment i per l'observació de la normativa vigent en matèria de seguretat i higiene a la feina.
- Subscriure amb el Tècnic Director l'acta del replantejament de l'obra.

- Ostentar la direcció de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.
- Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparatius en obra i rebutjant els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.
- Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar l'assabentat a les anotacions que es practiquin en el mateix.
- Facilitar al Tècnic Director amb antelació suficient els materials precisos per al compliment del seu comès.
- Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- Concertar els seguros d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

3. VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.

Abans de donar començament a les obres, el Constructor o Instal·lador consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

El Contractista es subjectarà a les Lleis, Reglaments i Ordenances vigents, així com les quals es dictin durant l'execució de l'obra.

4. PLA DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

El Constructor o Instal·lador, a la vista del Projecte, contenint, en el seu cas, l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació del Tècnic de la Direcció Facultativa.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR EN L'OBRA.

El Constructor o Instal·lador ve obligat a comunicar a la propietat la persona designada com a delegat seu en l'obra, que tindrà caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per a representar-la i adoptar en tot moment quantes disposicions competeixin al contracte.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la falta de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà al Tècnic per ordenar la paralització de les obres, sense dret a cap reclamació, fins que es solucioni la deficiència.

El Cap de l'obra, pel seu compte o per mitjà dels seus tècnics encarregats, serà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà al Tècnic Director, en les visites que faci a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-li les dades precises per a la comprovació de mesuraments i liquidacions.

6. TREBALLS NO ESTIPULATS EXPRESSAMENT.

És obligació de l'empresa contractada l'executar el que calgui per a la bona construcció i aspecte de les obres, tot i que no es trobi expressament determinat en els documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi el Tècnic Director dins dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

El Contractista, d'acord amb la Direcció Facultativa, lliurarà a l'acte de la recepció provisional, els plans de totes les instal·lacions executades en l'obra, amb les modificacions o estat definitiu que hagin quedat.

El Contractista es compromet igualment a lliurar les autoritzacions que preceptivament han d'expedir les Delegacions Provincials d'Indústria, Sanitat, etc., i autoritats locals, per a la posada en servei de les referides instal·lacions.

Són també per compte del Contractista, tots els arbitris, llicències municipals, tanques, enllumenat, multes, etc., que ocasionin les obres des del seu inici fins a la seva total terminació.

7. INTERPRETACIONS, ACLARIMENTS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plans o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor o Instal·lador estant aquest obligat al seu torn a tornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva firma l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebí del Tècnic Director.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions preses per aquests crea oportú fer el Constructor o Instal·lador, haurà de dirigir-la, dins precisament del termini de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor o Instal·lador, el corresponent rebut, si aquest ho sol·licités.

El Constructor o Instal·lador podrà requerir del Tècnic Director, segons els seus respectius comesos, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució d'allò projectat.

8. RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions dimanades de la Direcció Facultativa, només podrà presentar-les davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic, no s'admetrà cap reclamació, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Tècnic Director, el qual podrà limitar la seva resposta a l'acusament de recepció, que en tot cas serà obligatòria per a aquest tipus de reclamacions.

9. FALTES DE PERSONAL.

El Tècnic Director, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista perquè a banda de l'obra els dependents o operaris causants de la pertorbació.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, amb subjecció en el seu cas, a l'estipulat en el Plec de Condicions Particulars i sense perjudici de les seves obligacions com Contractista general de l'obra.

10. CAMINS I ACCESSOS.

El Constructor disposarà pel seu compte els accessos a l'obra i el tancament o tancat d'aquesta.

El Tècnic Director podrà exigir la seva modificació o millora.

Així mateix el Constructor o Instal·lador s'obligarà a la col·locació en lloc visible, a l'entrada de l'obra, d'un cartell exempt de panell metàl·lic sobre estructura auxiliar on es reflectiran les dades de l'obra en relació amb el títol de la mateixa, entitat promotora i noms dels tècnics competents, el disseny haurà de ser aprovat prèviament a la seva col·locació per la Direcció Facultativa.

11. REPLANTEJAMENT.

El Constructor o Instal·lador iniciarà les obres amb el replantejament de les mateixes en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com a base d'anteriors replantejaments parcials. Els esmentats treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Constructor sotmetrà el replantejament a l'aprovació del Tècnic Director i una vegada aquest hagi donat la seva conformitat prepararà una acta acompanyada d'un pla que haurà de ser aprovada pel Tècnic, sent responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

12. COMENÇAMENT DE L'OBRA. RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.

El Constructor o Instal·lador donarà començament a les obres en el termini marcat en el Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dins dels períodes parcials en aquells assenyalats quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es porti a efecte dins el termini exigint en el Contracte.

Obligatòriament i per escrit, deurà el Contractista donar compte al Tècnic Director del començament dels treballs almenys amb tres dies d'antelació.

13. ORDRE DELS TREBALLS.

En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la contracta, llevat d'aquells casos en els quals, per circumstàncies d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció Facultativa.

14. FACILITATS PER A ALTRES CONTRACTISTES.

D'acord amb el que requereixi la Direcció Facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que li siguin encomanats a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques que hagi lloc entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes. En cas de litigi, els dos Contractistes estaran al que resolgui la Direcció Facultativa.

15. AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR.

Quan sigui precís per motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions donades pel Tècnic Director en tant es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El Constructor o Instal·lador està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials quant la Direcció de les obres disposi per a ateneraments, apuntalaments, enderrocs, refalques o qualsevol altra obra de caràcter urgent.

16. PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR.

Si per causa de força major o independent de la voluntat del Constructor o Instal·lador, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fóra possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per el compliment de la contracta, previ informe favorable del Tècnic. Per això, el Constructor o Instal·lador exposarà, en escrit dirigit al Tècnic, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per l'esmentada causa sol·licita.

17. RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA.

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obra estipulats, al·legant com causa la carència de plans o ordres de la Direcció Facultativa, a excepció del cas que havent-ho sol·licitat per escrit no se li haguessin proporcionat.

18. CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al Projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit lliuri el Tècnic al Constructor o Instal·lador, dins de les limitacions pressupostàries.

19. OBRES OCULTES.

De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a la terminació de l'edifici, s'aixecaran els plans precisos perquè quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran per triplicat, sent lliurats: un, al Tècnic; un altre a la Propietat; i el tercer, al Contractista, signats tots ells pels tres. Els esmentats plans, que hauran d'anar prou delimitats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per efectuar els mesuraments.

20. TREBALLS DEFECTUOSOS.

El Constructor ha d'utilitzar els materials que compleixin les condicions exigides en les "Condicions Generals i Particulars de caràcter Tècnic" del Plec de Condicions i realitzarà tots i cada un dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en l'esmentat document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva gestió dolenta o per la deficient qualitat dels materials utilitzats o aparells col·locats, sense que li eximeixi de responsabilitat el control que competeix al Tècnic, ni tampoc el fet que els treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre seran esteses i abonades a bona compte.

Com a conseqüència d'allò anteriorment expressat, quan el Tècnic Director adverteixi vicis o defectes en els treballs citats, o que els materials utilitzats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs, o finalitzats aquests, i per verificar-se la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses enderrocades i reconstruïdes d'acord amb lo contractat, i tot això a expenses de la contracta. Si aquesta no estimés justa la decisió i es negués a la demolició i reconstrucció o totes dues, es plantejarà la qüestió davant la Propietat, qui resoldrà.

21. VICIS OCULTS.

Si el Tècnic tingués fundades raons per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assajos, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi defectuosos.

Les despeses que s'observin seran de compte del Constructor o Instal·lador, sempre que els vicis existeixin realment.

22. DELS MATERIALS I ELS APARELLS. LA SEVA PROCEDÈNCIA.

El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que li sembli convenient, excepte en els casos que el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptuï una procedència determinada.

Obligatòriament, i per procedir a la seva ocupació o proveïment, el Constructor o Instal·lador haurà de presentar al Tècnic una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la que s'indiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cada un d'ells.

23. MATERIALS NO UTILITZABLES.

El Constructor o Instal·lador, a la seva costa, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i al lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocs, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran d'aquesta o es portaran a l'abocador, quan així estigués establert en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra.

Si no s'hagués preceptuat res sobre el particular, es retiraran d'ella quan així ho ordeni el Tècnic.

24. DESPESES OCASIONADES PER PROVES I ASSAJOS.

Totes les despeses originades per les proves i assajos de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, seran de compte de la contracta.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà començar-se de nou a càrrec del mateix.

25. NETEJA DE LES OBRES.

És obligació del Constructor o Instal·lador mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runa com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no calguin, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que calguin perquè l'obra ofereixi un bon aspecte.

26. DOCUMENTACIÓ FINAL DE L'OBRA.

El Tècnic Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut disposat per la legislació vigent.

27. TERMINI DE GARANTIA.

El termini de garantia serà de dotze mesos, i durant aquest període el Contractista corregirà els defectes observats, eliminarà les obres rebutjades i repararà les avaries que per aquesta causa es produïssin, tot això pel seu compte i sense dret a cap indemnització, executant-se en cas de resistència les esmentades obres per la Propietat amb càrrec a la fiança.

El Contractista garanteix a la Propietat contra tota reclamació de tercera persona, derivada de l'incompliment de les seves obligacions econòmiques o disposicions legals relacionades amb l'obra.

Després de la Recepció Definitiva de l'obra, el Contractista quedarà rellevat de tota responsabilitat estalvi en el referent als vicis ocults de la construcció.

28. CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES PROVISIONALMENT.

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisionals i definitiva, aniran a càrrec del Contractista.

Per tant, el Contractista durant el termini de garantia serà el conservador de l'edifici, on tindrà el personal suficient per atendre a totes les avaries i reparacions que puguin presentar-se, encara que l'establiment fos ocupat o utilitzat per la propietat, abans de la Recepció Definitiva.

29. DE LA RECEPCIÓ DEFINITIVA.

La recepció definitiva es verificarà després de transcórrer el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que el provisional, a partir del qual la data cessarà l'obligació del Constructor o Instal·lador de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la norma de conservació dels edificis i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin arribar per vicis de la construcció.

30. PRÒRROGA DEL TERMINI DE GARANTIA.

Si al procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà l'esmentada recepció definitiva i el Tècnic Director marcarà al Constructor o Instal·lador els terminis i formes que hauran de realitzar-se les obres necessàries i, de no efectuar-se dins d'aquells, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança.

31. DE LES RECEPCIONS DE TREBALLS EL CONTRACTE EL QUAL HAGI ESTAT RESCINDIT.

En el cas de resolució del contracte, el Contractista vindrà obligat a retirar, en el termini que es fixi en el Plec de Condicions Particulars, la maquinària, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser repeses per una altra empresa.

Condicions Econòmiques

1. COMPOSICIÓ DELS PREUS UNITARIS.

El càlcul dels preus de les diferents unitats de l'obra és el resultat de sumar els costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial.

Es consideraran costos directes:

- a) La mà d'obra, amb els seus plusos, càrregues i assegurances socials, que intervenen directament en l'execució de la unitat d'obra.
- b) Els materials, als preus resultants a peu de l'obra, que quedin integrats en la unitat que es tracti o que calguin per a la seva execució.
- c) Els equips i sistemes tècnics de la seguretat i higiene per a la prevenció i protecció d'accidents i malalties professionals.
- d) Les despeses de personal, combustible, energia, etc., que tingui lloc per accionament o funcionament de la maquinària i instal·lacions utilitzades en l'execució de la unitat d'obres.
- e) Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, instal·lacions, sistemes i equips anteriorment citats.

Es consideraran costos indirectes:

- Les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratoris, assegurances, etc., els del personal tècnic i administratiu adscrit exclusivament a l'obra i els imprevistos. Totes aquestes despeses, es xifraran en un percentatge dels costos directes.

Es consideraran Despeses Generals:

- Les Despeses Generals d'empresa, despeses financeres, càrregues fiscals i taxes de l'administració legalment establertes. Es xifraran com un percentatge de la suma dels costos directes i indirectes (en els contractes d'obres de l'Administració Pública aquest percentatge s'estableix un 13 per 100).

Benefici Industrial:

- El Benefici Industrial del Contractista s'estableix en el 6 per 100 sobre la suma de les anteriors partides.

Preu d'Execució Material:

- Es denominarà Preu d'Execució Material al resultat obtingut per la suma dels anteriors conceptes a excepció del Benefici Industrial i les despeses generals.

Preu de Contracta:

- El preu de Contracta és la suma dels costos directes, els indirectes, les Despeses Generals i el Benefici Industrial.

- L'IVA gira sobre aquesta suma però no integra el preu.

2. PREU DE CONTRACTA. IMPORT DE CONTRACTA.

En el cas que els treballs a realitzar en un edifici o obra annexa qualsevol es contractessin a risc i aventura, s'entén per Preu de Contracta el que importa el cost total de la unitat d'obra, és a dir, el preu d'Execució material, més el tant per cent (%) sobre aquest últim preu en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del Contractista. Les Despeses Generals s'estimen normalment en un 13% i el benefici s'estima normalment en 6 per 100, llevat que en les condicions particulars s'estableixi un altre destí.

3. PREUS CONTRADICTORIS.

Es produiran preus contradictoris només quan la Propietat per mitjà del Tècnic decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les previstes, o quan calgui afrontar alguna circumstància imprevista.

El Contractista estarà obligat a efectuar els canvis.

A falta d'acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre el Tècnic i el Contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determina el Plec de Condicions Particulars. Si subsistís la diferència s'acudirà en primer lloc, al concepte més anàleg dins del quadre de preus del projecte, i en segon lloc, al banc de preus d'ús més freqüent a la localitat.

Els contradictoris que hagués es referiran sempre als preus unitaris de la data del contracte.

4. RECLAMACIONS D'AUGMENT DE PREUS PER CAUSES DIVERSES.

Si el Contractista, abans de la firma del contracte, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error o omissió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per a l'execució de les obres (amb referència a Facultatives).

5. DE LA REVISIÓ DELS PREUS CONTRACTATS.

Contractant-se les obres a risc i ventura, no s'admetrà la revisió dels preus mentre que l'increment no arribi a la suma de les unitats que faltin per realitzar d'acord amb el Calendari, un muntant superior al cinc per cent (5 per 100) de l'import total del pressupost de Contracte.

En cas de produir-se variacions a l'alça superiors a aquest percentatge, s'efectuarà la corresponent revisió d'acord amb la fórmula establerta en el Plec de Condicions Particulars, percebent el Contractista la diferència en més que resulti per la variació de l'IPC superior al 5 per 100.

No haurà revisió de preus de les unitats que puguin quedar fora dels terminis fixats al calendari de l'oferta.

6. PROVEÏMENT DE MATERIALS.

El Contractista queda obligat a executar els proveïments de materials o aparells d'obra que la Propietat ordena per escrit.

Els materials proveïts, una vegada abonats pel Propietari són, de l'exclusiva propietat d'aquest; del seu guarda i conservació serà responsable el Contractista.

7. RESPONSABILITAT DEL CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR EN EL BAIX RENDIMENT DELS TREBALLADORS.

Si dels albarans mensuals d'obra executada que preceptivament ha de presentar el Constructor al Tècnic Director, aquest advertís que els rendiments de la mà d'obra, a totes o en algunes de les unitats d'obra executada, fossin notòriament inferiors als rendiments normals generalment admesos per a unitats d'obra iguals o similars, s'ho notificarà per escrit al Constructor o Instal·lador, amb la finalitat que aquest faci les gestions precises per augmentar la producció en la quantia assenyalada pel Tècnic Director.

Si feta aquesta notificació al Constructor o Instal·lador, en els mesos successius, els rendiments no arribessin als normals, el Propietari queda facultat per rescabalar-se de la diferència, rebaixant el seu import del quinze per cent (15 per 100) que pels conceptes abans expressats correspondria abonar-li al Constructor en les liquidacions quizenals que preceptivament deuen efectuar-se-li. En cas de no arribar les dues parts a un acord en quant als rendiments de la mà d'obra, es sotmetrà el cas a arbitratge.

8. RELACIONS VALORADES I CERTIFICACIONS.

En cada una de les èpoques o dates que es fixin en el contracte o en els "Plec de Condicions Particulars" que regeixin en l'obra, formarà el Contractista una relació valorada de les obres executades durant els terminis previstos, segons el mesurament que haurà practicat el Tècnic.

Lo executat pel Contractista en les condicions preestablertes, es valorarà aplicant el resultat del mesurament general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral corresponent a cada unitat de l'obra i als preus assenyalats en el pressupost per a cada una d'elles, tenint present a més allò establert en el present "Plec General de Condicions Econòmiques", respecte a millores o substitucions de material i a les obres accessòries i especials, etc.

Al Contractista, que podrà presenciar els mesuraments necessaris per estendre l'esmentada relació, se li facilitaran pel Tècnic les dades corresponents de la relació valorada, acompanyant-los d'una nota d'enviament, per tal que, dins el termini de deu (10) dies a partir de la data correcta de l'esmentada nota, pugui el Contractista examinar-los o tornar-los signats amb la seva conformitat o fer, en cas contrari, les observacions o reclamacions que consideri oportunes. Dins dels deu (10) dies següents al seu rebut, el Tècnic Director acceptarà o rebutjarà les reclamacions del Contractista si les hagués, donant compte al mateix de la seva resolució, podent aquest, en el segon cas, acudir davant el Propietari contra la resolució del Tècnic Director en la forma previnguda dels "Plec Generals de Condicions Facultatives i Legals".

Prenent com a base la relació valorada indicada en el paràgraf anterior, expedirà el Tècnic Director la certificació de les obres executades.

Del seu import es deduirà el tant per cent que per a la constitució de la fiança s'hagi preestablert.

Les certificacions es remetran al Propietari, dins del mes següent al període que es refereixen, i tindran el caràcter de document i lliuraments a bona compte, subjectes a les rectificacions i variacions que es derivin de la liquidació final, no suposant tampoc les esmentades certificacions d'aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran només l'obra executada en el termini que la valoració es refereix.

9. MILLORES D'OBRES LLIUREMENT EXECUTADES.

Quan el Contractista, fins i tot amb autorització del Tècnic Director, utilitzés materials de més acurada preparació o de major mida que l'assenyalat en el Projecte o substituís una classe de fàbrica amb una altra que tingués assignat major preu, o executés amb majors dimensions qualsevol part de l'obra, o, en general, introduís en aquesta i sense demanar-l'hi, qualsevol una altra modificació que sigui beneficiosa segons el parer del Tècnic Director, no tindrà dret, no obstant això, més que a l'abonament del que pogués correspondre-li en el cas que hagués construït l'obra amb estricta subjecció a la projectada i contractada o adjudicada.

10. ABONAMENT DE TREBALLS PRESSUPOSTATS AMB PARTIDA ALÇADA.

Menys lo preceptuat en el "Plec de Condicions Particulars de caràcter econòmic", vigent en l'obra, l'abonament dels treballs pressupostats en partida alçada, s'efectuarà d'acord amb el procediment que correspongui entre els quals a continuació s'expressen:

- a) Si existeixen preus contractats per a unitats d'obra iguals, les pressupostades mitjançant partida alçada, s'abonaran prèvia mesurament i aplicació del preu establert.
- b) Si existeixen preus contractats per a unitats d'obra similars, s'establiran preus contradictoris per a les unitats amb partida alçada, deduïts dels similars contractats.
- c) Si no existeixen preus contractats per a unitats d'obra iguals o similars, la partida alçada s'abonarà íntegrament al Contractista, llevat del cas que en el Pressupost de l'obra s'expressi que l'import de l'esmentada partida deu justificar-se, en aquest cas, el Tècnic Director indicarà al Contractista i amb anterioritat a la seva execució, el procediment que ha de seguir-se per portar l'esmentat compte, que en realitat serà d'Administració, valorant-se els materials i jornals als preus que figurin en el Pressupost aprovat o, si no n'hi ha, als quals amb anterioritat a l'execució convinguin les dues parts, incrementant-se el seu import total amb el percentatge que es fixi en el Plec de Condicions Particulars en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del Contractista.

11. PAGAMENTS.

Els pagaments s'efectuaran pel Propietari en els terminis prèviament establerts, i el seu import, correspondrà precisament al de les certificacions d'obra conformades pel Tècnic Director, en virtut de les quals es verifiquen aquells.

12. IMPORT DE LA INDEMNITZACIÓ PER RETARD NO JUSTIFICAT EN EL TERMINI DE TERMINACIÓ DE LES OBRES.

La indemnització per retard en la terminació s'establirà en un tant per mil (o/oo) de l'import total dels treballs contractats, per cada dia natural de retard, comptats a partir del dia de terminació fixat al calendari d'Obra.

Les sumes resultants es descomptaran i retindran amb càrrec a la fiança.

13. DEMORA DELS PAGAMENTS.

Es rebutjarà tota sol·licitud de resolució del contracte fundada en l'esmentada demora de Pagaments, quan el Contractista no justifiqui en la data el pressupost corresponent al termini d'execució que tingui assenyalat en el contracte.

14. MILLORES I AUGMENTS D'OBRA. CASOS CONTRARIS.

No s'admetran millores d'obra, només en el cas que el Tècnic Director hagi ordenat per escrit l'execució de treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats, així com la dels materials i aparells previstos en el contracte. Tampoc s'admetran augments d'obra en les unitats contractades, llevat en el cas d'error en els mesuraments del Projecte, llevat que el Tècnic Director ordeni, també per escrit, l'ampliació de les contractades.

En tots aquests casos serà condició indispensable que les dues parts contractants, abans de la seva execució o ocupació, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o aparells ordenats utilitzar i els augments que totes aquestes millores o augments d'obra suposin sobre l'import de les unitats contractades.

Es seguirà el mateix criteri i procediment, quan el Tècnic Director introdueixi innovacions que suposin una reducció apreciable en els imports de les unitats d'obra contractades.

15. UNITATS D'OBRA DEFECTUOSES PERÒ ACCEPTABLES.

Quan per qualsevol causa s'hagués de valorar una obra defectuosa, però acceptable segons el parer del Tècnic Director de les obres, aquest determinarà el preu o partida d'abonament després de sentir al Contractista, el qual deurà conformar-se amb l'esmentada resolució, llevat del cas que, estant dins el termini d'execució, prefereixi demolir l'obra i refer-la d'acord amb condicions, sense excedir de l'esmentat termini.

16. ASSEGURANÇA DE LES OBRES.

El Contractista estarà obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució fins a la recepció definitiva; la quantia de l'assegurança coincidirà en cada moment amb el valor que tinguin per contracta els objectes assegurats. L'import abonat per la Societat Asseguradora, en el cas de sinistre, s'ingressarà en compte a nom del Propietari, perquè amb càrrec a ella s'aboni l'obra que es construeix i a mesura que aquesta se'n vagi realitzant. El reintegrament d'aquesta quantitat al Contractista s'efectuarà per certificacions, com la resta dels treballs de la construcció. En cap cas, llevat de conformitat expressa del Contractista, fet en document públic, el Propietari podrà disposar de l'esmentat import per a ocupacions diferents del de reconstrucció de la part sinistrada; la infracció d'allò anteriorment exposat serà motiu suficient perquè el Contractista pugui resoldre el contracte, amb devolució de fiança, abonament complet de despeses, materials proveïts, etc.; i una indemnització equivalent a l'import dels danys causats al Contractista pel sinistre i que no s'haguessin abonats, però només en proporció equivalent al que suposi la indemnització abonada per la Companyia Asseguradora, respecte a l'import dels danys causats pel sinistre, que seran taxats a aquests efectes pel Tècnic Director.

En les obres de reforma o reparació, es fixaran prèviament la porció d'edifici que ha de ser assegurat i la seva quantia, i si res es preveu, s'entendrà que l'assegurança ha de comprendre tota la part de l'edifici afectada per l'obra.

Els riscos assegurats i les condicions que figurin en la pòlissa o pòlisses d'Assegurances, els posarà el Contractista, abans de contractar-los en coneixement del Propietari, per tal de recollir d'aquest la seva prèvia conformitat o inconvenients.

17. CONSERVACIÓ DE L'OBRA.

Si el Contractista, sent la seva obligació, no atén a la conservació de les obres durant el termini de garantia, en el cas que l'edifici no hagi estat ocupat pel Propietari abans de la recepció definitiva, el Tècnic Director en representació del Propietari, podrà disposar tot el que sigui precís perquè s'atengui a la guarderia, neteja i tot el que fos menester per a la seva bona conservació abonant-se tot això per compte de la Contracta.

A l'abandonar el Contractista l'edifici, tant per bona terminació de les obres, com en el cas de resolució del contracte, està obligat a deixar-lo desocupat i net en el termini que el Tècnic Director fixi.

Després de la recepció provisional de l'edifici i en el cas que la conservació de l'edifici vagi a càrrec del Contractista, no deurà haver en ell més eines, útils, materials, mobles, etc., que els indispensables per a la seva guarderia i neteja i per als treballs que fos precis executar.

En tot cas, ocupat o no l'edifici està obligat el Contractista a revisar l'obra, durant el termini expressat, procedint en la forma prevista en el present "Plec de Condicions Econòmiques".

18. ÚS PEL CONTRACTISTA DE L'EDIFICI O BÉNS DEL PROPIETARI.

Quan durant l'execució de les obres ocupi el Contractista, amb la necessària i prèvia autorització del Propietari, edificis o faci ús de materials o útils pertanyents al mateix, tindrà obligació de reparar-los i conservar-los per fer lliurament d'ells a la terminació del contracte, en perfecte estat de conservació reposant els que s'haguessin inutilitzat, sense dret a indemnització per aquesta reposició ni per les millores fetes als edificis, propietats o materials que hagi utilitzat.

En el cas que a l'acabar el contracte i fer lliurament del material propietats o edificacions, no hagués complert el Contractista amb allò previst en el paràgraf anterior, ho realitzarà el Propietari a costa d'aquell i amb càrrec a la fiança.

Condicions Tècniques per a l'execució i muntatge d'instal·lacions elèctriques en baixa tensió.

1. CONDICIONS GENERALS.

Tots els materials a utilitzar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i altres disposicions vigents referents a materials i prototips de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos a les anàlisis o proves, per compte de la contracta, que es creguin necessaris per acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre que hagi estat especificat i calgui utilitzar haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica, bé entenent que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que donessin lloc a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, segons el parer de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a cap reclamació per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran acuradament, d'acord amb les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no podent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta, per variar aquesta acurada execució ni la primeríssima qualitat de les instal·lacions projectades quant als seus materials i mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES.

Els cables es col·locaran dins de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, a l'interior de buits de la construcció, sota motlures, en safata o suport de safata, segons s'indica en Memòria, Plans i Mesuraments.

Abans de començar l'estès de la xarxa de distribució, hauran d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els que vagi a ser encastada: forjats, tabiqueria, etc. Estalvi quan a l'estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia, deurà replantejar-se sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, assenyalant de manera convenient la naturalesa de cada element.

2.1. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS.

Els tubs protectors poden ser:

- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons allò disposat en les normes següents:

- UNEIX-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.
- UNEIX-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs curvables.
- UNEIX-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
- UNEIX-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, rebabes o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques són les que es prescriuen en la UNEIX-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNEIX-EN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les citades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

En el relatiu a la resistència als efectes del foc considerats en la norma particular per a cada tipus de tub, es seguirà allò establert per l'aplicació de la Directiva de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

Tubs en canalitzacions fixes en superfície.

En les canalitzacions superficials, els tubs hauran de ser preferentment rígids i en casos especials podran usar-se tubs curvables. Les seves característiques mínimes seran les indicades a continuació:

Característica Codi Grau

- Resistència a la compressió 4 Fort
- Resistència a l'impacte 3 Mitjana
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei 2 - 5 °C
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei 1 + 60 °C
- Resistència al corbat 1-2 Rígid/curvable
- Propietats elèctriques 1-2 Continuïtat elèctrica/aïllant
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids 4 Contra objectes D \geq 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua 2 Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15 °
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics 2 Protecció interior i exterior mitjana i compostos
- Resistència a la tracció 0 No declarada
- Resistència a la propagació de la flama 1 No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses 0 No declarada

Tubs en canalitzacions encastades.

En les canalitzacions encastades, els tubs protectors podran ser rígids, curvables o flexibles, amb unes característiques mínimes indicades a continuació:

1º/ Tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

Característica Codi Grau

- Resistència a la compressió 2 Lleugera
- Resistència a l'impacte 2 Lleugera
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei 2 - 5 °C
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei 1 + 60 °C
- Resistència al corbat 1-2-3-4 Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques 0 No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids 4 Contra objectes D \geq 1 mm
- Resistència a la penetració de l'aigua 2 Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15 °
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics 2 Protecció interior i exterior mitjana i compostos
- Resistència a la tracció 0 No declarada
- Resistència a la propagació de la flama 1 No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses 0 No declarada

2º/ Tubs encastats embeguts en formigó o canalitzacions precablejades.

Característica Codi Grau

- Resistència a la compressió 3 Mitjana
- Resistència a l'impacte 3 Mitjana
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei 2 - 5 °C
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei 2 + 90 °C (+ 60 °C canal. precabl. ordinàries)
- Resistència al corbat 1-2-3-4 Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques 0 No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids 5 Protegit contra el pols

- Resistència a la penetració de l'aigua 3 Protegit contra l'aigua en forma de pluja -
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics 2 Protecció interior i exterior mitjana i compostos
- Resistència a la tracció 0 No declarada
- Resistència a la propagació de la llama 1 No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses 0 No declarada

Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire.

En les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per a instal·lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

Característica Codi Grau

- Resistència a la compressió 4 Fort
- Resistència a l'impacte 3 Mitjana
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei 2 - 5 °C
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei 1 + 60 °C
- Resistència al corbat 4 Flexible
- Propietats elèctriques 1/2 Continuïtat/aïllat
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids 4 Contra objectes $D \geq 1$ mm
- Resistència a la penetració de l'aigua 2 Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15°
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics 2 Protecció interior mitjana i exterior elevada i compostos
- Resistència a la tracció 2 Lleugera
- Resistència a la propagació de la llama 1 No propagador
- Resistència a les càrregues suspeses 2 Lleugera

Es recomana no utilitzar aquest tipus d'instal·lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm².

Tubs en canalitzacions enterrades.

Les característiques mínimes dels tubs enterrats seran les següents:

Característica Codi Grau

- Resistència a la compressió NA 250 N / 450 N / 750 N
- Resistència a l'impacte NA Lleuger / Normal / Normal
- Temperatura mínima d'instal·lació i servei NA NA
- Temperatura màxima d'instal·lació i servei NA NA
- Resistència al corbat 1-2-3-4 Qualsevol de les especificades
- Propietats elèctriques 0 No declarades
- Resistència a la penetració d'objectes sòlids 4 Contra objectes $D \geq 1$ mm
- Resistència a la penetració de l'aigua 3 Contra l'aigua en forma de pluja
- Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics 2 Protecció interior i exterior mitjana i compostos
- Resistència a la tracció 0 No declarada
- Resistència a la propagació de la llama 0 No declarada
- Resistència a les càrregues suspeses 0 No declarada

Notes:

- NA: No aplicable.
- Per a tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau Lleuger; per a tubs en terra lleuger aplica 450 N i grau Normal; per a tubs en sòls pesats aplica 750 N i grau Normal.

Es considera terra lleuger aquell terra uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Terra pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries.

Instal·lació.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del número i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran dintre seu mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids curvables en calent podran ser acoblats dintre seu en calent, recobrint l'enllaç amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNEIX-EN
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenient, que en trams rectes no estaran separats dintre seu més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situats entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'enllaç o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar balderament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, deuran col·locar-se premsaestopa o racors adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per a la qual cosa s'escollirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'utilitza.

- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i una altra part en els canvis de direcció, en els enllaços i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el terra, per tal de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- En la instal·lació dels tubs a l'interior dels elements de la construcció, les rozas no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres que es practiquin. Les dimensions de les rozas seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. En els angles, el gruix d'aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que hauran de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de terra o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantonades no superior a 20 centímetres.

2.2. CONDUCTORS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE LES PARETS.

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores, o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb la finalitat que els cables no siguin susceptibles de doblar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius, no excedirà de 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació que s'efectuï la mateixa, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i llevat de prescripció en contra fixada en la Norma UNEIX corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se a aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopa.
- Els enllaços i connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin a la vegada la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent la seva verificació si és necessari.

2.3. CONDUCTORS AÏLLATS ENTERRATS.

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les que els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb allò assenyalat en les Instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT ENCASTATS EN ESTRUCTURES.

Per a aquestes canalitzacions calen conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei serà de -5èC i 90èC respectivament (polietilè reticulat o etilè-propilè).

2.5. CONDUCTORS AÏLLATS A L'INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓ.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Els cables o tubs podran instal·lar-se directament en els buits de la construcció amb la condició que siguin no propagadors de la flama.

Els buits en la construcció admissibles per a aquestes canalitzacions podran estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus o bé estaran compresos entre dues superfícies paral·leles com en el cas de falsos sostres o murs amb cambres d'aire.

La secció dels buits serà, com a mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no serà inferior a dues vegades el diàmetre exterior de major secció d'aquests, amb un mínim de 20 mil·límetres.

Les parets que separin un forat que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats, tindran suficient solidesa per protegir aquestes contra accions previsibles.

S'evitaran, en tant que sigui possible, les asprors a l'interior dels buits i els canvis de direcció dels mateixos en un número elevat o de petit radi de curvatura.

La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que calgui la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els seus guarnits i decoracions.

Els enllaços i derivacions dels cables seran accessibles, disposant-se per a ells les caixes de derivació adequades.

S'evitarà que puguin produir-se infiltracions, fugues o condensacions d'aigua que puguin penetrar a l'interior del forat, prestant especial atenció a la impermeabilitat dels seus murs exteriors, així com la proximitat de canonades de conducció de líquids, penetració d'aigua a l'efectuar la neteja de sòls, possibilitat d'acumulació d'aquella en parts baixes del forat, etc.

2.6. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables, tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". Al seu interior es podran col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar enllaços de conductors al seu interior i connexions als mecanismes.

Les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

Característica Grau

Dimensió del costat més gran de $\leq 16 \text{ mm} > 16 \text{ mm}$
la secció transversal

- Resistència a l'impacte Molt lleugera Mitjana
- Temperatura mínima de $+ 15 \text{ }^{\circ}\text{C} - 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
instal·lació i servei
- Temperatura màxima de $+ 60 \text{ }^{\circ}\text{C} + 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$
instal·lació i servei
- Propietats elèctriques Aïllant Continuitat elèctrica/aïllant
- Resistència a la penetració 4 No inferior a 2
d'objectes sòlids
- Resistència a la penetració No declarada
d'aigua
- Resistència a la propagació No propagador
de la flama

El compliment d'aquestes característiques es realitzarà segons els assajos indicats en les normes UNEIX-EN 501085.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries hauran de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al qual es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Les esmentades característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNEIX-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica deuen connectar-se a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

2.7. CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MOTLLURES.

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motllures. Podran utilitzar-se únicament en locals o emplaçaments classificats com secs, temporalment humits o polsegosos. Els cables seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les motllures compliran les següents condicions:

- Les ranures tindran unes dimensions tals que permetin instal·lar sense dificultat per elles als conductors o cables. En principi, no es col·locarà més d'un conductor per ranura, admitint-se, no obstant això, col·locar diversos conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura present dimensions adequades per a això.
- L'amplada de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm² seran, com a mínim, de 6 mm.

Per a la instal·lació de les motllures es tindrà en compte:

- Les motllures no presentaran cap discontinuïtat en tota la longitud on contribueixen a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis de direcció, els angles de les ranures seran obtusos.
- Les canalitzacions podran col·locar-se al nivell del sostre o immediatament a sobre dels entornpeus. En absència d'aquests, la part inferior de la motllura estarà, com a mínim, a 10 cm per damunt del terra.
- En el cas d'utilitzar-se entornpeus amb ranures, el conductor aïllat més baix estarà, com a mínim, a 1,5 cm per damunt del terra.
- Quan no puguin evitar-se encreuaments d'aquestes canalitzacions amb les destinades a un altre ús (aigua, gas, etc.), s'utilitzarà una motllura especialment concebuda per a aquests encreuaments o preferentment un tub rígid encastat que sobresortirà per una i una altra part de l'encreuament. La separació entre dues canalitzacions que es travessin serà, com a mínim d'1 cm en el cas d'utilitzar motllures especials per a l'encreuament i 3 cm, en el cas d'utilitzar tubs rígids encastats.
- Les connexions i derivacions dels conductors es faran mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.

- Les motllures no estaran totalment encastades a la paret ni recobertes per papers, tapisseries o qualsevol altre material, devent quedar la seva coberta sempre a l'aire.

- Abans de col·locar les motllures de fusta sobre una paret, s'ha d'assegurar que la paret està prou seca; en cas contrari, les motllures es separaran de la paret per mitjà d'un producte hidròfug.

2.8. CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES.

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNEIX 20.460 -5-52.

El material usat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplada de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 en 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en N/m, en funció de l'amplada i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de pla, reduccions, tes, unions, suports, etc, tindran la mateixa qualitat que la safata.

Les safates i els seus accessoris es subjectaran a sostres i paraments mitjançant ferramentes de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.

No es permetrà la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports per mitjà de soldadura, calen utilitzar peces d'unió i cargols cadmiada. Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

2.9. NORMES D'INSTAL·LACIÓ EN PRESENCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors de les dues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per tant, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, com ara les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., llevat que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

2.10. ACCESSIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS.

Les canalitzacions hauran d'estar disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans i sostres, no es disposaran enllaços o derivacions de cables, estant protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o envoltants, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells com ara mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

3. CONDUCTORS.

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica en Memòria, Plans i Mesuraments.

3.1. MATERIALS.

Els conductors seran dels següents tipus:

- De 450/750 V de tensió nominal.
- Conductor: de coure.
- Formació: unipolars.
- Aïllament: policlorur de vinil (PVC).
- Tensió de prova: 2.500 V.
- Instal·lació: sota tub.
- Normativa d'aplicació: UNEIX 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensió nominal.
- Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions del projecte).
- Formació: uni-bi-tri-tetrapolars.
- Aïllament: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).
- Tensió de prova: 4.000 V.
- Instal·lació: a l'aire o en safata.
- Normativa d'aplicació: UNEIX 21.123.

Els conductors de coure electrolític es fabricaran de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el seu coeficient de resistivitat a 20 °C serà del 98 % al 100 %. Aniran proveïts de bany de recobriment d'estany, que haurà de resistir la següent prova: A una mostra neta i seca de fil estanyat se li dóna la forma de cercle de diàmetre equivalent a 20 o 30 vegades el diàmetre del fil, a continuació de la qual cosa se submergeix durant un minut en una solució d'àcid hidroclorídic d'1,088 de pes específic a una temperatura de 20 °C. Aquesta operació s'efectuarà dues vegades, després de la qual cosa no deuran apreciar-se punts negres en el fil. La capacitat mínima de l'aïllament dels conductors serà de 500 V.

Els conductors de secció igual o superior a 6 mm² hauran d'estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor que es tracti.

3.2. DIMENSIONAT.

Per a la selecció dels conductors actius del cable adequat a cada càrrega s'usarà el més desfavorable entre els següents criteris:

- Intensitat màxima admissible. Com intensitat es prendrà la pròpia de cada càrrega. Partint de les intensitats nominals així establertes, s'elegirà la secció del cable que admeti aquesta intensitat d'acord a les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió ITC-BT-19 o les recomanacions del fabricant, adoptant els oportuns coeficients correctors segons les condicions de la instal·lació. Quant a coeficients de majoració de la càrrega, s'hauran de tenir presents les Instruccions ITC-BT-44 per a receptors d'enllumenat e ITC-BT-47 per a receptors de motor.

- Caiguda de tensió en servei. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització, sigui menor del 3 % de la tensió nominal en l'origen de la instal·lació, per a enllumenat, i del 5 % per als altres usos, considerant alimentats tots els receptors susceptibles de funcionar simultàniament. Per a la derivació individual la caiguda de tensió màxima admissible serà de l'1,5 %. El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior i la de la derivació individual, de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a totes dues.

- Caiguda de tensió transitòria. La caiguda de tensió en tot el sistema durant l'arrencada de motors no ha de provocar condicions que impedeixin l'arrencada dels mateixos, desconexió dels contactors, parpelleig d'enllumenat, etc.

La secció del conductor neutre serà l'especificada en la Instrucció ITC-BT-07, apartat 1, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

Els conductors de protecció seran del mateix tipus que els conductors actius especificats en l'apartat anterior, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula 2 de la ITC-BT-18, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació. Es podran instal·lar per les mateixes canalitzacions que aquests o bé en forma independent, seguint-se sobre això el que assenyalin les normes particulars de l'empresa distribuïdora de l'energia.

3.3. IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.

Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que per convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que respecta al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegui per a un conductor de fase el seu passí posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. Al conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o en el seu cas, aquells per als que no es prevegi el seu pas posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

3.4. RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA.

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

Tensió nominal instal·lació Tensió assaig corrent continu (V) Resistència d'aïllament (M?)

MBTS o MBTP 250 $\geq 0,25$
 ≤ 500 V 500 $\geq 0,50$
 > 500 V 1000 $\geq 1,00$

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2U + 1000$ V a freqüència industrial, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Les corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits que aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com protecció contra els contactes indirectes.

4. CAIXES D'ENLLAÇ.

Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, en aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar balderament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i mitjana el diàmetre del tub més gran, amb un mínim de 40 mm; el costat o diàmetre de la caixa serà d'almenys 80 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, deuran col·locar-se premsaestopa adequats. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com enllaços o derivacions per simple recargolament o atropellament dintre seu dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran fermament a totes les caixes de sortida, d'enllaç i de passada, mitjançant contrafemelles i casquets. Es tindrà cura que quedi al descobert el número total de fils de rosca per tal que el casquet pugui ser perfectament ajustat contra l'extrem del conducte, després de la qual cosa s'estrenyerà la contrafemella per posar fermament el casquet en contacte elèctric amb la caixa.

Els conductes i caixes es subjectaran per mitjà de perns de fiador en totxana, per mitjà de perns d'expansió en formigó i totxo massís i claus Split sobre metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de femella quan es precisi desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaços de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

5. MECANISMES I PRESES DE CORRENT.

Els interruptors i commutadors tallaran la corrent màxima del circuit que estiguin col·locats sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de torma una posició intermèdia. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir de 65 °C en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un número total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Portaran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, portaran marcades la seva intensitat i tensió nominals de treball i disposaran, com norma general, totes elles de posada a terra.

Tots ells aniran instal·lats a l'interior de caixes encastades en els paraments, de manera que a l'exterior només podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa embellidora.

En el cas que existeixin dos mecanismes junts, tots dos s'allotjaran en la mateixa caixa, la qual haurà d'estar prou dimensionada per evitar falsos contactes.

6. APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCION.

6.1. QUADRES ELÈCTRICS.

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran en obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons s'indica en el projecte, mitjançant l'ocupació d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran del + 5 % sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs al pols i la humitat, acoblats i cablejats totalment en fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el terra, i panells de tancament de xapa d'acer de fort gruix, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanquitat de neoprè o material similar, per evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dins de safata proveïda de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes diferents en tot el seu recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva altura i amplada la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per poder ser ampliat pels dos extrems.

Els aparells indicadors (llums, amperímetres, voltímetres, etc), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc), panells sinòptics, etc, es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablejat interior dels quadres es portarà fins a una regleta de borns situada al costat de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a base de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en els Mesuraments o, si no n'hi ha, per la Direcció Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres hauran de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió al descobert.
- el quadre i tots els seus components seran capaços de suportar les corrents de curtcircuit (kA) segons especificacions ressenyades en plans i mesuraments.

6.2. INTERRUPTORS AUTOMÀTICS.

En l'origen de la instal·lació i al més a prop possible del punt d'alimentació a la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el que es disposarà un interruptor general de cort omnipolar, així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cadascun dels circuits que parteixen de l'esmentat quadre.

La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de cort omnipolar, amb corba tèrmica de cort per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de cort electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts que la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant això, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit que es presenti una disminució de la intensitat admissible en el mateix, quan la seva protecció quedi assegurada per un altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de tret lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui en l'esquema o calgui per necessitats d'automatisme. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de cort omnipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües a sota, després d'ell.

Els dispositius de protecció dels interruptors seran relés d'acció directa.

6.3. GUARDAMOTORS.

Els contactors guardamotors seran adequats per a l'arrencada directe de motors, amb corrent d'arrencada màxima del 600 % de la nominal i corrent de desconexió igual a la nominal.

La longevitat de l'aparell, sense haver de canviar peces de contacte i sense manteniment, en condicions de servei normals (connecta estant el motor parat i desconnecta durant la marxa normal) serà d'almenys 500.000 maniobres.

La protecció contra sobrecàrregues es farà per mitjà de relés tèrmics per a les tres fases, amb rearmament manual accionable des de l'interior del quadre.

En cas d'arrencada dur, de llarga durada, s'instal·laran relés tèrmics de característica endarrerida. En cap cas es permetrà curtcircuitar el relé durant l'arrencada.

La verificació del relé tèrmic, previ ajust a la intensitat nominal del motor, es farà fent girar el motor a plena càrrega en monofàsic; la desconexió haurà de tenir lloc al cap d'alguns minuts.

Cada contactor portarà dos contactes normalment tancats i dos normalment oberts per a enclavaments amb altres aparells.

6.4. FUSIBLES.

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i d'acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.

Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors òhmics seran d'alta capacitat ruptura i d'acció ràpida.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal forma que no es pugui projectar metall al fonde's. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de treball.

No seran admissibles elements en els quals la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

6.5. INTERRUPTORS DIFERENCIALS.

1º/ La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:

Protecció per aïllament de les parts actives.

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat sinó es destrueix.

Protecció per mitjà de barreres o envoltants.

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNEIX20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envoltants deuen fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan calgui suprimir les barreres, obrir les envoltants o treure parts d'aquestes, això no ha de ser possible més que:

- bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;
- o bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envoltants, no podent ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o les envoltants;
- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser tret més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ocupació de dispositius de corrent diferencial-residual, la qual la valor de corrent diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de decisió d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

2º/ La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "cort automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una decisió, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador ha de posar-se a terra.

Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq U$$

on:

- R_a és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- I_a és la corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és la corrent diferencial-residual assignada.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

6.6. SECCIONADORS.

Els seccionadors en càrrega seran de connexió i desconexió brusca, totes dues independents de l'acció de l'operador.

Els seccionadors seran adequats per a servei continu i capaços d'obrir i tancar la corrent nominal a tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7.

6.7. ENFANGATS.

L'enfangat principal constarà de tres barres per a les fases i una, amb la meitat de la secció de les fases, per al neutre. La barra de neutre haurà de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per suportar la intensitat de plena càrrega i les corrents de curtcircuit que s'especifiquin en memòria i plans.

Es disposarà també d'una barra independent de terra, de secció adequada per proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre i, si n'hi hagués, els conductors de protecció dels cables en sortida.

6.8. PREMSAESTOPA I ETIQUETES.

Els quadres aniran completament cablejats fins a les regletes d'entrada i sortida.

Es proveiran premsaestopa per a totes les entrades i sortides dels cables del quadre; el premsaestopa serà de doble tancament per a cables armats i de tancament senzill per a cables sense armar.

Tots els aparells i borns aniran degudament identificats a l'interior del quadre mitjançant números que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes seran marcades de manera indeleble i fàcilment llegible.

En la part frontal del quadre es disposaran etiquetes d'identificació dels circuits, constituïdes per plaques de xapa d'alumini fermament fixades als panells frontals, impreses al forn, amb fons negre mat i rètols i zones d'estampació en alumini polit. El fabricant podrà adoptar qualsevol solució per al material de les etiquetes, el seu suport i la impressió, amb tal que sigui duradora i fàcilment llegible.

En qualsevol cas, les etiquetes estaran marcades amb lletres negres de 10 mm d'altura sobre fons blanc.

7. RECEPTORS D'ENLLUMENAT.

Les lluminàries seran conformes als requisits establerts en les normes de la sèrie UNEIX-EN 60598.

La massa de les lluminàries suspeses excepcionalment de cables flexibles no han d'excedir de 5 kg. Els conductors, que han de ser capaços de suportar aquest pes, no han de presentar enllaços intermedis i l'esforç haurà de realitzar-se sobre un element diferent del born de connexió.

Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries que no siguin de Classe II o Classe III, hauran de tenir un element de connexió per a la seva posada a terra, que anirà connectat de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

L'ús de llums de gasos amb descàrregues a alta tensió (neó, etc), es permetrà quan la seva ubicació estigui fora del volum d'accessibilitat o quan s'instal·lin barreres o envoltants separadores.

En instal·lacions d'il·luminació amb llums de descàrrega realitzades en locals en els quals funcionin màquines amb moviment alternatiu o rotatori ràpid, s'hauran de prendre les mesures necessàries per evitar la possibilitat d'accidents causats per il·lusió òptica originada per l'efecte estroboscòpic.

Els circuits d'alimentació estaran previstos per transportar la càrrega deguda als propis receptors, als seus elements associats i als seus corrents harmòniques i d'arrencada. Per a receptors amb llums de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltiamperis serà d'1,8 vegades la potència en watts de les llums. En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase. Serà acceptable un coeficient diferent per al càlcul de la secció dels conductors, sempre que el factor de potència de cada receptor sigui més gran o igual a 0,9 i si es coneix la càrrega que suposa cadascun dels elements associats a les llums i les corrents d'arrencada, que tant aquestes com aquells puguin produir. En aquest cas, el coeficient serà el que resulti.

En el cas de receptors amb llums de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins a un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb llums de molt baixa tensió (p.e. 12 V) deu preveure's la utilització de transformadors adequats, per assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

Per als rètols lluminosos i per a instal·lacions que els alimenten amb tensions assignades de sortida en buit compreses entre 1 i 10 kV s'aplicarà allò disposat en la norma UNEIX-EN 50.107.

8. RECEPTORS A MOTOR.

Els motors han d'instal·lar-se de manera que l'aproximació a les seves parts en moviment no pugui ser causa d'accident. Els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i es situaran de manera que no puguin provocar la ignició d'aquestes.

Els conductors de connexió que alimenten a un sol motor han d'estar dimensionats per a una intensitat del 125 % de la intensitat a plena càrrega del motor. Els conductors de connexió que alimenten a diversos motors, han d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior a la suma del 125 % de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres.

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuits i contra sobrecàrregues a totes les seves fases, devent aquesta última protecció ser de tal naturalesa que cobreixi, en els motors trifàsics, el risc de la falta de tensió en una de les seves fases. En el cas de motors amb arrencador estrella-triangle, s'assegurarà la protecció, tant per a la connexió en estrella com en triangle.

Els motors han d'estar protegits contra la falta de tensió per un dispositiu de cort automàtic de l'alimentació, quan l'arrencada espontània del motor, com a conseqüència del restabliment de la tensió, pugui provocar accidents, o perjudicar el motor, d'acord amb la norma UNEIX 20.460 -4-45.

Els motors han de tenir limitada la intensitat absorbida en l'arrencada, quan es poguessin produir efectes que perjudiquessin a la instal·lació o ocasionessin perturbacions inacceptables al funcionament d'altres receptors o instal·lacions.

En general, els motors de potència superior a 0,75 quilowatts han d'estar proveïts de reòstats d'arrencada o dispositius equivalents que no permetin que la relació de corrent entre el període d'arrencada i el de marxa normal que correspongui a la seva plena càrrega, segons les característiques del motor que ha d'indicar la seva placa, sigui superior a l'assenyalada en el quadre següent:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

D'1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Més de 15 kW: 1,5

Tots els motors de potència superior a 5 kW tindran sis borns de connexió, amb tensió de la xarxa corresponent a la connexió en triangle del bobinat (motor de 230/400 V per a xarxes de 230 V entre fases i de 400/693 V per a xarxes de 400 V entre fases), de tal manera que serà sempre possible efectuar una arrencada en estrella-triangle del motor.

Els motors hauran de complir, tant en dimensions i formes constructives, com en l'assignació de potència les diverses mides de carcassa, amb les recomanacions europees IEC i les normes UNEIX, DIN i VDE. Les normes UNEIX específiques per a motors són la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 i 20.324.

Per a la instal·lació a terra s'usarà normalment la forma constructiva B-3, amb dos plats de suport, un extrem d'eix lliure i carcassa amb potes. Per a muntatge vertical, els motors portaran coixinets previstos per suportar el pes del rotor i de la politja.

La classe de protecció es determina en les normes UNEIX 20.324 i DIN 40.050. Tots els motors hauran de tenir la classe de protecció IP 44 (protecció contra contactes accidentals amb eina i contra la penetració de cossos sòlids amb diàmetre més gran d'1 mm, protecció contra esquitxades d'aigua provinent de qualsevol direcció), excepte per a instal·lació a la intempèrie o en ambient humit o polsegós i dins d'unitats de tractament d'aire, on es faran servir motors amb classe de protecció IP 54 (protecció total contra contactes involuntaris de qualsevol classe, protecció contra dipòsits de pols, protecció contra esquitxades d'aigua provinent de qualsevol direcció).

Els motors amb proteccions IP 44 e IP 54 són completament tancats i amb refrigeració de superfície.

Tots els motors hauran de tenir, almenys, la classe d'aïllament B, que admet un increment màxim de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambient de referència de 40 °C, amb un límit màxim de temperatura del cabdellat de 130 °C.

El diàmetre i longitud de l'eix, les dimensions de les chavetes i l'altura de l'eix sobre la base estaran d'acord a les recomanacions IEC.

La qualitat dels materials amb els quals estan fabricats els motors seran les que s'indiquen a continuació:

- carcassa: de ferro fos d'alta qualitat, amb potes solidàries i amb aletes de refrigeració.
- estator: paquet de xapa magnètica i bobinat de coure electrolític, muntats en estret contacte amb la carcassa per disminuir la resistència tèrmica al pas de la calor cap a l'exterior de la mateixa. La impregnació del bobinat per a l'aïllament elèctric s'obtindrà evitant la formació de bombolles i haurà de resistir les sol·licitacions tèrmiques i dinàmiques a les quals ve sotmès.
- rotor: format per un paquet ranurat de xapa magnètica, on s'allotjarà el devanat secundari en forma de gàbia d'aliatge d'alumini, simple o doble.
- eix: d'acer dur.
- ventilador: interior (per a les classes IP 44 e IP 54), d'alumini fos, solidari amb el rotor, o de plàstic injectat.
- rodaments: d'esfera, de tipus adequat a les revolucions del rotor i capaços de suportar lleugers empentes axials en els motors d'eix horitzontal (es seguiran les instruccions del fabricant quant a marca, tipus i quantitat de greix necessària per a la lubricació i la seva durada).
- caixes de borns i tapa: de ferro fos amb entrada de cables a través d'orificis roscats amb premsa-estopes.

Per a la correcta selecció d'un motor, que es farà parell servei continu, deuran considerar-se tots i cadascun dels següents factors:

- potència màxima absorbida per la màquina accionada, incloses les pèrdues per transmissió.
- velocitat de rotació de la màquina accionada.
- característiques de l'escomesa elèctrica (nombre de fases, tensió i freqüència).
- classe de protecció (IP 44 o IP 54).
- classe d'aïllament (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura màxima del fluid refrigerant (aire ambient) i cota sobre el nivell del mar del lloc d'emplaçament.
- moment d'inèrcia de la màquina accionada i de la transmissió referit a la velocitat de rotació del motor.
- corba del parell resistent en funció de la velocitat.

Els motors podran admetre desviacions de la tensió nominal d'alimentació compreses entre el 5 % en més o menys. Si són de preveure's desviacions cap a la baixa superiors a l'esmentat valor, la potència del motor deurà "deratarse" de manera proporcional, tenint en compte que, a més, disminuirà també el parell d'arrencada proporcional al quadrat de la tensió.

Abans de connectar un motor a la xarxa d'alimentació, s'haurà de comprovar que la resistència d'aïllament del bobinat estatòric sigui superiors a 1,5 megahoms. Posat cas que sigui inferior, el motor serà rebutjat per la DO i haurà de ser assecat en un taller especialitzat, seguint les instruccions del fabricant, o substituït per un altre.

El nombre de pols del motor s'elegirà d'acord a la velocitat de rotació de la màquina accionada.

En cas d'acoblament d'equips (com ventiladors) per mitjà de politges i corretges trapezoïdals, el nombre de pols del motor s'escollirà de manera que la relació entre velocitats de rotació del motor i del ventilador sigui inferior a 2,5.

Tots els motors portaran una placa de característiques, situada en lloc visible i escrita de manera indeleble, en la que apareixeran, almenys, les següents dades:

- potència del motor.
- velocitat de rotació.
- intensitat de corrent a le(s) tensió(ns) de funcionament.
- intensitat d'arrencada.
- tensió(ns) de funcionament.
- nom del fabricant i model.

9. POSADES A TERRA.

Les posades a terra s'estableixen principalment per tal de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats a terra.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra caldrà aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra de les corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

9.1. UNIONS A TERRA.

Preses de terra.

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- platines, conductors despallats;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretensades;
- altres estructures enterrades que es demostrï que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNEIX 21.022.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per damunt del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

Conductors de terra.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, hauran d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus Protegit mecànicament No protegit mecànicament

Protegit contra Igual a conductors 16 mm² Cu
la corrosió protecció apdo. 7.7.1 16 mm² Acer Galvanitzat

No protegit contra 25 mm² Cu 25 mm² Cu
la corrosió 50 mm² Ferro 50 mm² Ferro

* La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant un envoltant.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra deu extremar-se la cura perquè resultin elèctricament correctes. S'ha de cuidar, en especial, que les connexions, no danyin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

Borns de posada a terra.

En tota instal·lació de posada a terra deu preveure's un born principal de terra, al qual deuen unir-se els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si calen.

Deu preveure's sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament assegurança i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Conductors de protecció.

Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la taula següent:

Secció conductors fase (mm²) Secció conductors protecció (mm²)

$S_f \leq 16$ S_f
 $16 < S_f \leq 35$ 16
 $S_f > 35$ $S_f/2$

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys de:

- 2,5 mm², si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.

- 4 mm², si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en els cables multiconductors, o
- conductors aïllats o despallats que posseeixin una envoltant comú amb els conductors actius, o
- conductors separats despallats o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

10. INSPECCIONS I PROVES EN FABRICA.

La aparellament es sotmetrà en fàbrica a una sèrie d'assajos per comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics.

En particular es faran almenys les següents comprovacions:

- Es mesurarà la resistència d'aïllament amb relació a terra i entre conductors, que tindrà un valor d'almenys 0,50 Mohm.
- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts, durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquest assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuits instal·lats com en servei normal.
- S'inspeccionaran visulament tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.
- Es posarà el quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relés actuen correctament.
- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.

Aquestes proves podran realitzar-se, a petició de la DO, en presència del tècnic encarregat per la mateixa.

Quan s'exigeixin els certificats d'assaig, la EIM enviarà els protocols d'assaig, degudament certificats pel fabricant, a la DO.

11. CONTROL.

Es realitzaran quants anàlisis, verificacions, comprovacions, assajos, proves i experiències amb els materials, elements o parts de la instal·lació que s'ordenin pel Tècnic Director de la mateixa, sent executats en laboratori que designi la direcció, amb càrrec a la contracta.

Abans de la seva ocupació en l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a utilitzar, les quals les característiques tècniques, així com les de la seva posada en obra, han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel Tècnic Director o persona en la qual aquest delegui, sense aquesta aprovació no es podrà procedir a la seva ocupació. Els que per qualitat dolenta, falta de protecció o aïllament o altres defectes no s'estimin admissibles per aquell, hauran de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic Director podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, encara a costa, si fóra precis, de desfer la instal·lació o muntatge executats amb ells. Per tant, la responsabilitat del contractista en el compliment de les especificacions dels materials no acabarà mentre no siguin rebuts definitivament els treballs en els quals s'hagin utilitzat.

12. SEGURETAT.

En general, basant-nos a la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i les especificacions de les normes NTE, es compliran, entre d'altres, les següents condicions de seguretat:

- Sempre que se'n vagi a intervenir a una instal·lació elèctrica, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense tensió, assegurant-nos la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesurament i comprovació.
- En el lloc de treball es trobarà sempre un mínim de dos operaris.
- S'utilitzaran guants i eines aïllants.
- Quan s'usin aparells o eines elèctrics, a més de connectar-los a terra quan així ho precisin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.
- Seran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cadascun dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un cartell amb la prohibició de maniobrar-lo.
- No es restablirà el servei en acabar els treballs abans d'haver comprovat que no existeixi cap perill.
- En general, mentre els operaris treballin en circuits o equips a tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; portaran les eines o equips en borses i utilitzaran calçat aïllant, almenys, sense ferramentes ni claus en les soles.
- Es compliran així mateix totes les disposicions generals de seguretat de compliment obligat relatives a seguretat, higiene i salut a la feina, i les ordenances municipals que siguin d'aplicació.

13. NETEJA.

Abans de la Recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura, pellofes i de qualsevol material que pugui haver-se acumulat durant el curs de l'obra al seu interior o a l'exterior.

14. MANTENIMENT.

Quan calgui intervenir novament en la instal·lació, bé sigui per causa d'avaries o per efectuar modificacions a la mateixa, s'hauran de tenir en compte totes les especificacions ressenyades en els apartats d'execució, control i seguretat, de la mateixa forma que si es tractés d'una instal·lació nova. S'aprofitarà l'ocasió per comprovar l'estat general de la instal·lació, substituint o reparant aquells elements que ho precisin, utilitzant materials de característiques similars als reemplaçats.

15. CRITERIS DE MESURAMENT.

Les unitats d'obra seran mesures d'acord amb els especificat en la normativa vigent, o bé, en el cas que aquesta no sigui suficient explícita, en la forma ressenyada en el Plec Particular de Condicions que els sigui d'aplicació, o fins i tot tal com figurin les esmentades unitats a l'Estat de Mesuraments del Projecte. A les unitats mesures se'ls aplicaran els preus que figurin en el Pressupost, en els quals es consideren inclosos totes les despeses de transport, indemnitzacions i l'import dels drets fiscals amb els quals es trobin gravats per les diferents Administracions, a més de les despeses generals de la contracta. Si hagués necessitat de realitzar alguna unitat d'obra no compresa en el Projecte, es formalitzarà el corresponent preu contradictori.

Els cables, safates i tubs es mesuraran per unitat de longitud (metro), segons tipus i dimensions.

En el mesurament s'entendran inclosos tots els accessoris necessaris per al muntatge (grapes, terminals, borns, premsaestopa, caixes de derivació, etc), així com la mà d'obra per al transport a l'interior de l'obra, muntatge i proves de recepció.

Els quadres i receptors elèctrics es mesuraran per unitats muntades i connexionades.

La connexió dels cables als elements receptors (quadres, motors, resistències, aparells de control, etc) serà efectuada pel subministrador del mateix element receptor.

El transport dels materials a l'interior de l'obra estarà a càrrec de la EIM.

ANNEX IV. PLÀNOLS PROJECTE ELÈCTRIC

Número plànols	Descripció
1	Situació i emplaçament
2	Ubicació dels boxes
3	Talls
4	Recorregut safates planta baixa
5	Recorregut safates planta altell
6	Instal·lació llums planta baixa
7	Instal·lació llums planta altell
8	Instal·lació força planta baixa
9	Instal·lació força planta altell
10	Instal·lació elèctrica coberta
11	Instal·lacions elèctriques planta baixa xarxa de terres estructura
12	Instal·lació de ventilació tallers
13	Esquema unifilar quadre general de la zona de boxes
14	Esquema unifilar subquadre box 5
15	Esquema unifilar subquadre box 4
16	Esquema unifilar subquadre box 3
17	Esquema unifilar subquadre box 2
18	Esquema unifilar subquadre box 1

ANNEX V. PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

DESCRIPCIÓ	CANTITAT	PREU UNITARI (€)	TOTAL(€)
Quadre elèctric BT 1-CGD	1	13242	13242
Quadre elèctric BT 2 SCB1	1	6880	6880
Quadre elèctric BT 3 SCB2	1	6900	6900
Quadre elèctric BT 5 SCB3	1	6975	6975
Quadre elèctric BT 6 SCB4	1	6809	6809
Quadre elèctric BT 7 SCB5	1	6236	6236
Quadre elèctric BT REACTIVA	1	2873	2873
Seccionador 400A	1	295	295
Centralització comptadors	1	2329	2329
Pantalla fluorescent 3x18W	251	77	19327
Downlight interior 1x18W	84	62	5208
Llumenera estanca 2x58W	24	63	1512
Llumenera IP65 250W	30	264	7920
Projector asimètric 1x150W	10	399	3990
Aplic estanc BJC 1x9W	11	112	1232
Llum autònom d'emergència	44	77	3388
Interruptor II 10A	73	22	1606
Polsador 10A	5	22	110
Base SCHUKO II 16A	100	21	2100
Caixa KAEDRA 1	29	175	5075
Caixa superfície 3 mòduls	29	76	2204
Base endoll	344	11	3784
Placa veu i dades	86	15	1290
Canal alumini 16x55mm	246	59	14514
Safata metàl·lica REJIBAND 300x60mm	168	28	4704
Safata metàl·lica REJIBAND 200x60mm	138	21	2898
Safata metàl·lica planxa 200mm	180	34	6120
Safata planxa perforada 300mm	45	44	1980
Tub rígid PVC-M32	285	9	2565
Tub rígid PVC-M25	164	8	1312
Tub semirígid PVC-D32	320	2	640
Tub semirígid PVC-D25	860	2	1720
Tub PEMSAFLEX M32	30	5	150
Caixa derivació 155x110	160	10	1600
Caixa derivació 100x100	84	7	588
Cable RZ1-K 5x70mm ²	170	39	6630
Cable RZ1-K 5x10mm ²	570	9	5130
Cable AFUMEX RZ1-K 5X6mm ²	130	7	910
Cable AFUMEX RZ1-K 5X4mm ²	60	5	300
Cable AFUMEX RZ1-K 5X2,5mm ²	360	4	1440
Conductor RZ1-K 3x6mm ²	160	5	800
Conductor RZ1-K 3x4mm ²	150	4	600
Cable AFUMEX RZ1-K 3X2,5mm ²	3500	3	10500
Cable AFUMEX RZ1-K 3X1,5mm ²	1400	3	4200
Cable AFUMEX RZ1-K 1X2,5mm ²	2200	1	2200
Cable AFUMEX RZ1-K 1X1,5mm ²	4800	1	4800
Conductor nu Cu 50mm	280	7	1960
Conductor nu Cu 16mm	451	3	1353
Conductor RZ1-K 50mm	10	8	80
Pica terra 2000x14,6	4	42	168
Caixa seccionament	1	40	40
TOTAL			191.187 €

PROJECTE DE CLIMATITZACIÓ

ANNEX I. CÀLCULS DE NECESSITATS TÈRMiques I XARXA DE CONDUCTES

NECESSITATS TÈRMiques

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 1 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 5 OFICINES

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	42		T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)	1
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)	7
					HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	13	4,35	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Ext.	Muro1 (1,699)	25	0	Medio	*****	*****	N - W	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	42	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	42	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	151 m³/h
Personas	281	145	
Iluminación	1.050	-	
Otras fuentes	1.500	0	

17 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	3.925	256	3.669
Latente (W)	1.113	968	145
Total (W)	5.038	1.224	3.814
F.C.S.	0,78		0,96

Demanda térmica acumulada: 365.162 KJ/día (101 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 2 Planta nº: 0 (Planta baja)									
BOX 5 CUINA									
PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES				
Planta (m²)	15,5		T (°C)	HR (%)	T max (°C)		31		
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)		1		
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)		7		
					HR (%)		65		

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	12	4,15	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	15,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	15,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	115 m³/h
Personas	281	145	
Iluminación	388	-	
Otras fuentes	1.500	500	

15 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.741	220	2.520
Latente (W)	1.450	805	645
Total (W)	4.191	1.026	3.165
F.C.S.	0,65		0,80

Demanda térmica acumulada: 316.081 KJ/día (88 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 3 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 5 VESTIDORS

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	23	T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	2,8	Verano	25 50	T min (°C)	1
Personas	4	Invierno	23 50	Variación diaria (°C)	7
				HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	23	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	23	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN	
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	207 m³/h	
Personas	266	178		
Iluminación	575	-		
Otras fuentes	550	100		

15 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.878	396	1.482
Latente (W)	1.728	1.450	278
Total (W)	3.606	1.846	1.760
F.C.S.	0,52		0,84

Demanda térmica acumulada: 230.495 KJ/día (64 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 4 Planta nº: 1 (Piso más alto)

BOX 5 OFICINES

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	108		T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)	1
Personas	16	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)	7
					HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	25	8,6	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Ext.	Muro1 (1,699)	34	0	Medio	*****	*****	N - W	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	108	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Tej.	Techo1 (1,081)	108	0	Medio	*****	*****	*****	0 %

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	576 m³/h
Personas	1.123	579	
Iluminación	2.700	-	
Otras fuentes	4.000	0	

16 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	11.924	1.065	10.859
Latente (W)	4.509	3.930	579
Total (W)	16.433	4.995	11.438
F.C.S.	0,73		0,95

Demanda térmica acumulada: 1143873 KJ/día (318 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 5 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)									
BOX 5 TALLER									
PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES				
Planta (m²)	117		T (°C)	HR (%)	T max (°C)		31		
Altura (m)	7	Verano	25	50	T min (°C)		1		
Personas	5	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)		7		
					HR (%)		65		

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	94,5	0	Medio	*****	*****	N - W	0 %
Ext.	Muro1 (1,699)	60	8,6	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	S - W	0 %
Tej.	Techo1 (1,081)	117	0	Medio	*****	*****	*****	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	117	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	1.264 m³/h
Personas	426	638	
Iluminación	2.925	-	
Otras fuentes	750	0	

16 h. solar (22/9)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	13.514	2.338	11.176
Latente (W)	9.262	8.624	638
Total (W)	22.776	10.962	11.814
F.C.S.	0,59		0,95

Demanda térmica acumulada: 1189498 KJ/día (330 KWh térmicos/día)
--

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 6 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)

BOX 4 TALLER

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	117	T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	7	Verano	25 50	T min (°C)	1
Personas	5	Invierno	23 50	Variación diaria (°C)	7
				HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	94,5	0	Medio	*****	*****	N - W	0 %
Ext.	Muro1 (1,699)	60	8,6	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	S - W	0 %
Tej.	Techo1 (1,081)	117	0	Medio	*****	*****	*****	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	117	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	1.264 m³/h
Personas	428	638	
Iluminación	2.925	-	
Otras fuentes	750	0	

16 h. solar (22/9)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	13.514	2.338	11.176
Latente (W)	9.262	8.624	638
Total (W)	22.776	10.962	11.814
F.C.S.	0,59		0,95

Demanda térmica acumulada: 1189498 KJ/día (330 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 7 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)									
BOX 3 TALLER									
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES			
Planta (m²)	117			T (°C)	HR (%)	T max (°C)		31	
Altura (m)	7		Verano	25	50	T min (°C)		1	
Personas	5		Invierno	23	50	Variación diaria (°C)		7	
						HR (%)		65	

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	94,5	0	Medio	*****	*****	N - W	0 %
Ext.	Muro1 (1,699)	60	8,6	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	S - W	0 %
Tej.	Techo1 (1,081)	117	0	Medio	*****	*****	*****	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	117	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	1.264 m³/h
Personas	426	638	
Iluminación	2.925	-	
Otras fuentes	750	0	

16 h. solar (22/9)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	13.514	2.338	11.176
Latente (W)	9.262	8.624	638
Total (W)	22.776	10.962	11.814
F.C.S.	0,59		0,95

Demanda térmica acumulada: 1189498 KJ/día (330 KWh térmicos/día)
--

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 8 Planta nº: 0 (Edificio de una sola planta)

BOX 2 TALLER

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	117		T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	7	Verano	25	50	T min (°C)	1
Personas	5	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)	7
					HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	94,5	0	Medio	*****	*****	N - W	0 %
Ext.	Muro1 (1,699)	60	8,6	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	S - W	0 %
Tej.	Techo1 (1,081)	117	0	Medio	*****	*****	*****	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	117	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN	
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	1.264 m³/h	
Personas	426	638		
Iluminación	2.925	-		
Otras fuentes	750	0		

16 h. solar (22/9)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	13.514	2.338	11.176
Latente (W)	9.262	8.624	638
Total (W)	22.776	10.962	11.814
F.C.S.	0,59		0,95

Demanda térmica acumulada: 1189498 KJ/día (330 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 10 Planta nº: 0 (Planta baja)									
BOX 4 OFICINES									
PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES				
Planta (m²)	42		T (°C)	HR (%)	T max (°C)		31		
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)		1		
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)		7		
					HR (%)		65		

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	13	4,35	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	42	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	42	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	151 m³/h
Personas	281	145	
Iluminación	1.050	-	
Otras fuentes	1.500	0	

15 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	3.594	289	3.305
Latente (W)	1.203	1.058	145
Total (W)	4.797	1.347	3.450
F.C.S.	0,75		0,96

Demanda térmica acumulada: 349.377 KJ/día (97 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 11 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 4 CUINA

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	15,5		T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)	1
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)	7
					HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	12	4,15	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	15,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	15,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	115 m³/h
Personas	281	145	
Iluminación	388	-	
Otras fuentes	1.500	500	

15 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.741	220	2.520
Latente (W)	1.450	805	645
Total (W)	4.191	1.026	3.165
F.C.S.	0,65		0,80

Demanda térmica acumulada: 316.081 KJ/día (88 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 12 Planta nº: 0 (Planta baja)									
BOX 4 VESTIDORS									
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES			
Planta (m²)	23			T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31		
Altura (m)	2,8		Verano	25	50	T min (°C)	1		
Personas	4		Invierno	23	50	Variación diaria (°C)	7		
						HR (%)	65		

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	23	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	23	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	207 m³/h
Personas	266	178	
Iluminación	575	-	
Otras fuentes	550	100	

15 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.878	396	1.482
Latente (W)	1.728	1.450	278
Total (W)	3.606	1.846	1.760
F.C.S.	0,52		0,84

Demanda térmica acumulada: 230.495 KJ/día (64 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 13 Planta nº: 1 (Piso más alto)

BOX 4 OFICINES

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	108		T (°C)	HR (%)	T max (°C)
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)
Personas	16	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)
					HR (%)
					31
					1
					7
					65

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	25	8,6	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	108	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Tej.	Techo1 (1,081)	108	0	Medio	*****	*****	*****	0 %

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN	
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	576 m³/h	
Personas	1.123	579		
Iluminación	2.700	-		
Otras fuentes	4.000	0		

16 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	11.569	1.065	10.503
Latente (W)	4.509	3.930	579
Total (W)	16.078	4.995	11.082
F.C.S.	0,72		0,95

Demanda térmica acumulada: 1125868 KJ/día (313 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 14 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 3 OFICINES

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	24	T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	2,8	Verano	25 50	T min (°C)	1
Personas	4	Invierno	21 50	Variación diaria (°C)	7
				HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS

Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	24	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	24	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS

Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)
Personas	281	145
Iluminación	600	-
Otras fuentes	1.000	0

CAUDAL DE VENTILACIÓN

144 m³/h

15 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.251	276	1.976
Latente (W)	1.154	1.009	145
Total (W)	3.405	1.284	2.121
F.C.S.	0,66		0,93

Demanda térmica acumulada: 236.099 KJ/día (66 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 15 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 3 CUINA

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	20	T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	2,8	Verano	25 50	T min (°C)	1
Personas	6	Invierno	23 50	Variación diaria (°C)	7
				HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	15	5,3	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	20	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	20	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	173 m³/h
Personas	421	217	
Iluminación	500	-	
Otras fuentes	1.500	500	

15 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	3.199	331	2.868
Latente (W)	1.929	1.212	717
Total (W)	5.128	1.543	3.585
F.C.S.	0,62		0,80

Demanda térmica acumulada: 374.645 KJ/día (104 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 16 Planta nº: 1 (Piso más alto)

BOX 3 OFICINAS

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	108		T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)	1
Personas	16	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)	7
					HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS

Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	25	8,6	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,316)	108	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Tej.	Techo1 (1,081)	108	0	Medio	*****	*****	*****	0 %

APORTACIONES INTERNAS

Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)
Personas	1.123	579
Iluminación	2.700	-
Otras fuentes	4.000	0

CAUDAL DE VENTILACIÓN

576 m³/h

16 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	11.569	1.065	10.503
Latente (W)	4.509	3.930	579
Total (W)	16.078	4.995	11.082
F.C.S.	0,72		0,95

Demanda térmica acumulada: 1125868 KJ/día (313 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 17 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 2 OFICINAS

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	42		T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)	1
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)	7
					HR (%)	65

DATOS DE CERRAMIENTOS

Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,689)	13	4,35	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	42	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	42	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS

Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)
Personas	421	217
Iluminación	1.050	-
Otras fuentes	1.500	0

CAUDAL DE VENTILACIÓN

151 m³/h

15 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	3.734	289	3.445
Latente (W)	1.275	1.058	217
Total (W)	5.009	1.347	3.662
F.C.S.	0,75		0,94

Demanda térmica acumulada: 367.694 KJ/día (102 kWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 18 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 2 CUINA

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	15,5		T (°C)	HR (%)	T max (°C)
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)
					HR (%)

DATOS DE CERRAMIENTOS

Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	12	4,15	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	15,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	15,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS

Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)
Personas	421	217
Iluminación	368	-
Otras fuentes	1.500	500

CAUDAL DE VENTILACIÓN

115 m³/h

15 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.881	220	2.660
Latente (W)	1.522	805	717
Total (W)	4.403	1.026	3.377
F.C.S.	0,65		0,79

Demanda tèrmica acumulada: 334.398 KJ/día (93 KWh tèrmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 19 Planta nº: 0 (Planta baja)									
BOX 2 VESTIDORS									
PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES				
Planta (m²)	23		T (°C)	HR (%)	T max (°C)		31		
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)		1		
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)		7		
					HR (%)		65		

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	23	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	23	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	207 m³/h
Personas	266	178	
Iluminación	575	-	
Otras fuentes	550	100	

15 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.878	396	1.482
Latente (W)	1.728	1.450	278
Total (W)	3.606	1.846	1.760
F.C.S.	0,52		0,84

Demanda térmica acumulada: 230.495 KJ/día (64 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 21 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 1 VESTIBUL

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	54		T (°C)	HR (%)	T max (°C)
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)
Personas	8	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)
					HR (%)

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,689)	25	8,6	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	54	####	####	####	####	####	####
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	54	####	####	####	####	####	####

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN	
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	0 m³/h	
Personas	562	289		
Iluminación	1.350	-		
Otras fuentes	0	0		

7 h. solar (21/8)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	4.181	0	4.181
Latente (W)	289	0	289
Total (W)	4.470	0	4.470
F.C.S.	0,94		0,94

Demanda térmica acumulada: 251.149 KJ/día (70 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 22 Planta nº: 0 (Planta baja)									
BOX 1 CUINA									
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES			
Planta (m²)	16			T (°C)	HR (%)	T max (°C)	31		
Altura (m)	2,8		Verano	25	50	T min (°C)	1		
Personas	4		Invierno	23	50	Variación diaria (°C)	7		
						HR (%)	65		

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	12,5	4	Medio	Doble1 (3,3)	Sin cob.	N - E	0 %
Ext.	Muro1 (1,699)	11,5	0	Medio	*****	*****	S - E	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	16	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	16	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	115 m³/h
Personas	421	217	
Iluminación	400	-	
Otras fuentes	1.500	500	

14 h. solar (23/7)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	3.117	213	2.904
Latente (W)	1.502	785	717
Total (W)	4.619	997	3.621
F.C.S.	0,67		0,80

Demanda térmica acumulada: 343.980 KJ/día (96 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 23 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 1 VESTIDORS

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	26		T (°C)		T max (°C)
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T min (°C)
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)
					HR (%)
					65

DATOS DE CERRAMIENTOS

Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	19	0	Medio	*****	*****	S - E	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	26	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	26	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS

Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)
Personas	266	178
Iluminación	650	-
Otras fuentes	550	100

CAUDAL DE VENTILACIÓN

234 m³/h

15 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.331	448	1.882
Latente (W)	1.917	1.639	278
Total (W)	4.248	2.087	2.160
F.C.S.	0,55		0,87

Demanda térmica acumulada: 262.796 KJ/día (73 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 25 Planta nº: 1 (Piso más alto)									
BOX 1 OFICINAS 2									
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES			
Planta (m²)	17			T (°C)	HR (%)	T max (°C)		31	
Altura (m)	2,8		Verano	25	50	T min (°C)		1	
Personas	3		Invierno	23	50	Variación diaria (°C)		7	
						HR (%)		65	

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Tej.	Techo1 (1,081)	17	0	Medio	AAAA	AAAA	AAAA	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	17	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA	AAAA

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	108 m³/h
Personas	281	145	
Iluminación	425	-	
Otras fuentes	1.000	0	

16 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	2.238	200	2.038
Latente (W)	862	737	145
Total (W)	3.120	937	2.183
F.C.S.	0,72		0,93

Demanda térmica acumulada: 221.882 KJ/día (62 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 26 Planta nº: 1 (Piso más alto)									
BOX 1 OFICINAS 3									
PARAMETROS DEL LOCAL			CONDICIONES INTERIORES			CONDICIONES EXTERIORES			
Planta (m²)	15,5			T (°C)	HR (%)	T max (°C)		31	
Altura (m)	2,8		Verano	25	50	T min (°C)		1	
Personas	4		Invierno	23	50	Variación diaria (°C)		7	
						HR (%)		65	

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K·m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K·m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Ext.	Muro1 (1,699)	10,5	0	Medio	*****	*****	S - E	0 %
Tej.	Techo1 (1,081)	15,5	0	Medio	*****	*****	*****	0 %
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	15,5	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	144 m³/h
Personas	421	217	
Iluminación	388	-	
Otras fuentes	250	0	

15 h. solar (21/8)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.778	276	1.503
Latente (W)	1.226	1.009	217
Total (W)	3.004	1.284	1.720
F.C.S.	0,59		0,87

Demanda térmica acumulada: 193.132 KJ/día (54 KWh térmicos/día)

U.P.C. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES TÉRMICAS

Local nº: 27 Planta nº: 0 (Planta baja)

BOX 3 VESTIDORS

PARAMETROS DEL LOCAL		CONDICIONES INTERIORES		CONDICIONES EXTERIORES	
Planta (m²)	23		T (°C)	HR (%)	T max (°C)
Altura (m)	2,8	Verano	25	50	T mín (°C)
Personas	4	Invierno	23	50	Variación diaria (°C)
					HR (%)

DATOS DE CERRAMIENTOS								
Tipo	Nombre [K (W/K-m²)]	Area (m²)	Ventanas (m²)	Color	Tipo cristal [K (W/K-m²)]	Cobert. cristal	Orient.	Sombra
Sep.pl.	Sep1 (1,315)	23	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Pl.baja	Suelo1 (1,05)	23	*****	*****	*****	*****	*****	*****

APORTACIONES INTERNAS			CAUDAL DE VENTILACIÓN
Calor debido a:	Sensible (W)	Latente (W)	
Personas	266	178	
Iluminación	575	-	
Otras fuentes	550	100	207 m³/h

15 h. solar (21/6)	CARGA MÁXIMA TOTAL	CARGA VENTILACIÓN	CARGA INTERNA
Sensible (W)	1.878	398	1.482
Latente (W)	1.728	1.450	278
Total (W)	3.606	1.846	1.760
F.C.S.	0,52		0,84

Demanda térmica acumulada: 230.495 KJ/día (64 KWh térmicos/día)

CÁLCUL I DIMENSIONAT DE LA XARXA DE CONDUCTES

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$P_{t_i} = P_{t_j} + \Delta P_{t_{ij}}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \frac{\rho}{2} \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

P_t = Presión total (Pa).

P_s = Presión estática (Pa).

P_d = Presión dinámica (Pa).

ΔP_t = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).

ρ = Densidad del fluido (kg/m³).

v = Velocidad del fluido (m/s).

Q = Caudal (m³/h).

A = Area (mm²).

Conductos

$$\Delta P_{t_{ij}} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \frac{\rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij}}{12,96 \cdot \rho \cdot D_{e_{ij}}^5}$$

$$f = 0,25 / \left(\lg_{10} \left(\frac{\rho}{3,7 D_e} + 5,74 / Re^{0,9} \right) \right)^2$$

$$Re = \frac{\rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}|}{3,6 \cdot \rho \cdot D_{e_{ij}}}$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).

L = Longitud de cálculo (m).

D_e = Diámetro equivalente (mm).

ρ = Rugosidad absoluta del conducto (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

ρ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta P_{t_{ij}} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \frac{\rho \cdot C_{ij}}{12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2}$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

BOX 5 APORTACIO/RETORN MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	8,93	3,8	12,73				
2	4,37	-12,82	-8,45				
3	12,15	-2,82	9,33				
4	5,4	3,86	9,26				
5	8,93	3,01	11,94				
7	12,15	-3,67	8,48				
8	3,04	4,72	7,76				
9	3,04	1,56	4,6				
10	5,4	1,9	7,3				
11	5,4	0,25	5,65				
12	5,4	-0,42	4,98	324	3,8	1,18 (!)	
13	3,04	4,62	7,66				
14	5,4	1,99	7,39				
15	5,4	0,73	6,13				
16	5,4	-0,93	4,47				
17	5,4	-1,6	3,8	324	3,8	0*	
18	4,37	-12,66	-8,29				
19	4,37	-11,05	-6,68				
20	4,37	-10,97	-6,6	-486	-4,24	-2,36 (!)	
21	3,04	-8,38	-5,35				
25	3,04	-7,28	-4,24	-486	-4,24	0*	
9	3,04	1,25	4,29	324	3,8	0,49	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-972				-21,176
3	5	3		Bifurcación T		Imp./0,2152	648				2,614
4	5	4		Bifurcación T		Imp./0,4959	324				2,678
2	1	5	0,95	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	972	350x200	286	3,86	0,791
6	7	8		Derivación T		Imp./0,24	324				0,729
7	7	9		Derivación T		Imp./1,28	324				3,888
5	3	7	0,57	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0213	648	200x200	219	4,5(*)	0,842
8	9	9	0,78	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	324	200x200	219	2,25	0,305
10	10	11		Codo		Imp./0,3068	324				1,657
9	4	10	2,31	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	1,959
11	11	12	0,79	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	0,668
13	13	14		Transición		Imp./0,05	324				0,27
12	8	13	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,024	324	200x200	219	2,25	0,094
15	15	16		Codo		Imp./0,3068	324				1,657
14	14	15	1,49	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	1,263
16	16	17	0,79	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	0,672
18	18	19		Codo		Asp./0,3692	-972				1,615
17	2	18	0,42	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,156
20	20	21		Rejilla		Asp./0,432	-486				1,255
19	19	20	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,075
21	21	25	3,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-486	300x200	266	2,25	1,105

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			
17	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			
21	Simple Deflex.H	486	4,24	2,88		20,7	500x150				
25	Simple Deflex.H	486	4,24	2,88		20,7	350x200				
9	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 101,176

Caudal "Q" (m³/h) = 972

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (101,176 x 972) / (3600 x 0,75) = 36

BOX 5 APORTACIO/RETORN MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,37	13,13	17,5				
2	4,37	-8,51	-4,14				
6	7,78	4,5	12,28				
7	7,78	2,34	10,11				
8	7,78	0,37	8,15	486	5	3,15 (!)	
9	7,78	4,11	11,88				
10	7,78	1,94	9,72				
11	7,78	0,04	7,82				
12	7,78	-2,12	5,65				
13	7,78	-2,78	5	486	5	0*	
14	4,37	-8,21	-3,84	-972	-3,84	0*	
12	4,37	13,05	17,43				
13	7,78	5,28	13,05				
14	7,78	5,28	13,05				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-972				-21,641
6	6	7		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
7	7	8	2	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0206	486	150x250	210	3,6(*)	1,964
9	9	10		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
11	11	12		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
10	10	11	1,79	Conducto	Aluminio/0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	1,902
12	12	13	0,62	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	0,654
13	2	14	0,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,3
10	12	13		Bifurcación Y		Imp./0,5625	486				4,374
11	12	14		Bifurcación Y		Imp./0,5625	486				4,374
9	1	12	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0208	972	500x200	337	2,7	0,075
12	13	9	1,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	1,171
13	14	6	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	0,776

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8	Circular conos fijos	486	5	3,6	2,2	19		355			
13	Circular conos fijos	486	5	3,6	2,2	19		355			
14	Simple Deflex.H	972	3,84	2,8		22,5	1000x150				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 101,641

Caudal "Q" (m³/h) = 972

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (101,641 x 972) / (3600 x 0,75) = 37

BOX 5 APORTACIO/RETORN AERO TERMO

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	2,43	-6,45	-4,02				
2	2,43	9,4	11,83				
3	2,43	-6,35	-3,92	-580	-3,92	0*	
4	2,43	9,22	11,66				
5	3,42	8,24	11,66				
6	3,42	6,49	9,91				
7	3,42	6,3	9,72				
8	3,42	5,58	9				
9	3,42	4,98	8,4				
10	3,42	3,78	7,2				
11	3,42	2,88	6,3	193,33	6,3	0*	

15	3,42	6,26	9,67				
16	3,42	5,06	8,47				
17	3,42	4,92	8,34	193,33	6,3	2,04 (!)	
18	3,42	6,21	9,62				
19	3,42	5,01	8,42				
20	3,42	4,87	8,29	193,33	6,3	1,99 (!)	
18	3,42	6,37	9,79				
19	3,42	6,37	9,79				
20	3,42	7,4	10,81				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Ventilador			580				-15,848
2	1	3	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-580	400x200	305	2,01	0,097
4	4	5		Derivación Y		Imp./0	386,66				0
5	4	6		Derivación Y		Imp./0,5104	193,33				1,744
3	2	4	0,73	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0225	579,99	400x200	305	2,01	0,174
7	7	8		Codo		Imp./0,2107	193,33				0,72
6	6	7	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39(*)	0,196
9	9	10		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
8	8	9	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,6
10	10	11	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,896
15	15	16		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
16	16	17	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,132
18	18	19		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
19	19	20	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,133
16	20	18		Bifurcación T		Imp./0,3	193,33				1,025
17	20	19		Bifurcación T		Imp./0,3	193,33				1,025
15	5	20	1,84	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	386,66	300x150	229	2,39	0,844
18	19	18	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,164
19	18	15	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,113

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3	Simple Deflex.H	580	3,92	2,8		20,7	600x150				
11	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			
17	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			
20	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 55,848

Caudal "Q" (m³/h) = 580

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (55,848 x 580) / (3600 x 0,75) = 12

BOX5 APORTACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	12,86	6,02	18,88				
2	12,86	10,32	23,18				
3	12,86	4,11	16,97				
4	12,86	1,91	14,77				
5	12,86	1,64	14,5				
6	12,86	-0,57	12,29				
7	12,86	-2,25	10,61				
8	3,22	6,24	9,46				
9	3,22	3,03	6,24				
10	3,22	2,98	6,19				
11	3,22	2,36	5,58				
12	3,22	5	8,22	250	3,04	5,18 (!)	
13	3,22	1,04	4,25				
14	3,22	0	3,22				
15	3,22	-0,18	3,04	250	3,04	0*	
16	51,44	-129,24	-77,8				
17	51,44	6,87	58,31				
18	51,44	-125,76	-74,32				
19	51,44	-113,5	-62,06				
28	12,86	29,37	42,23				
29	12,86	29,37	42,23				
30	51,44	3,65	55,09				
31	12,86	28,21	41,07				
32	3,22	25	28,21				
33	3,22	25	28,21				
34	3,22	24,85	28,07	250	3,04	25,03 (!)	
35	3,22	24,33	27,54	250	3,04	24,5 (!)	
36	12,86	27,72	40,58				
37	12,86	24,05	36,91				
38	12,86	23,6	36,46				
39	12,86	19,93	32,79				
40	12,86	19,32	32,18				
41	12,86	15,02	27,88				

34	51,44	-102,84	-51,4				
35	51,44	-88,5	-37,06				
36	51,44	-56,33	-4,89				
37	51,44	-70,67	-19,23				
38	51,44	-55,28	-3,84	-1.000	-3,84	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Codo		Imp./0,3342	-500				4,298
3	3	4		Codo		Imp./0,1715	500				2,205
2	1	3	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,906
5	5	6		Codo		Imp./0,1715	500				2,205
4	4	5	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,271
7	7	8		Derivación Y		Imp./0,36	250				1,157
8	7	9		Derivación Y		Imp./1,36	250				4,372
6	6	7	0,89	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,678
10	10	11		Codo		Imp./0,1927	250				0,62
9	9	10	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,047
11	8	12	2,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	1,239
13	13	14		Codo		Imp./0,3212	250				1,033
12	11	13	2,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	1,325
14	14	15	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,178
16	16	17		Acondicionador			1.000				- 136,117
17	18	19		Codo		Asp./0,2384	-1.000				12,262
16	16	18	0,51	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)(*)	3,485
27	30	28		Bifurcación T		Imp./1	500				12,86
28	30	29		Bifurcación T		Imp./1	500				12,86
26	17	30	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.000	150x200	189	9,26(!)	3,219
30	31	32		Bifurcación Y		Imp./4	250				12,86
31	31	33		Bifurcación Y		Imp./4	250				12,86
29	28	31	0,62	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,163
32	32	34	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,145
33	33	35	1,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,669
35	36	37		Codo		Imp./0,2858	500				3,675
34	29	36	0,88	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,652
37	38	39		Codo		Imp./0,2858	500				3,675
36	37	38	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,443
39	40	41		Codo		Imp./0,3342	500				4,298
38	39	40	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,613
33	34	35		Codo		Asp./0,2788	-1.000				14,34
32	19	34	1,55	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	10,661
34	2	41	2,5	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,022	-500	150x200	189	4,63	4,7
36	36	37		Codo		Asp./0,2788	1.000				14,34
36	36	38	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	1,048

37	35	37	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	17,828
----	----	----	-----	----------	--------------------	-----------	--------	---------	-----	---------	--------

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
15	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
34	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
35	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
38	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8		22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 216,117

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (216,117 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 80

BOX 5 ASPIRACIO EXTERIOR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	3,15	-22,79	-19,64				
2	3,15	-23,85	-20,7				
3	2,27	-21,12	-18,86				
4	0,74	-19,6	-18,86				
5	3,15	-22,48	-19,33				
6	2,27	-21,09	-18,82				

7	6,67	-24,17	-17,51				
8	0,19	-21,16	-20,98				
9	0,19	-21,15	-20,96				
10	0,19	-21,09	-20,91				
11	0,19	-21,08	-20,9	-30	-2,56	-18,34 (!)	
12	6,67	-23,56	-16,89				
13	6,67	-20,99	-14,33				
14	6,67	-20,37	-13,71				
15	6,67	-17,81	-11,14				
16	6,67	-17,44	-10,77				
17	4,63	-14,67	-10,04				
18	0,19	-12,29	-12,1				
19	0,19	-12,27	-12,09				
20	0,19	-12,22	-12,04				
21	0,19	-12,21	-12,02	-30	-2,56	-9,46 (!)	
22	4,63	-12,75	-8,12				
23	3,75	-9,74	-5,99				
24	1,67	-9,97	-8,31				
25	3,75	-8,42	-4,67				
26	0,42	-4,85	-4,44				
27	1,67	-5,85	-4,18				
28	1,67	-9,92	-8,25				
29	0,42	-8,28	-7,87				
30	0,42	-8,45	-8,03				
31	0,42	-8,17	-7,75				
32	0,42	-8	-7,58				
33	0,42	-7,96	-7,54	-30	-2,56	-4,98 (!)	
34	0,42	-8,42	-8	-30	-2,56	-5,44 (!)	
35	1,67	-5,73	-4,06				
36	1,67	-5,32	-3,65				
37	1,67	-5,14	-3,47				
38	0,42	-3,5	-3,09				
39	0,42	-3,67	-3,25				
40	0,42	-3,19	-2,77				
41	0,42	-3,01	-2,6				
42	0,42	-2,98	-2,56	-30	-2,56	0*	
43	0,74	-19,57	-18,83				
44	0,42	-19,06	-18,64				
45	0,05	-19,03	-18,98				
46	0,42	-19,05	-18,63				
47	0,08	-18,75	-18,67				
48	1,67	-20,11	-18,44				
49	0,08	-18,75	-18,66				
50	0,08	-18,71	-18,63				
51	0,08	-18,71	-18,62	-30	-2,56	-16,06 (!)	
52	1,67	-19,99	-18,33				
53	1,67	-19,59	-17,92				
54	1,67	-19,47	-17,81				
55	0,42	-18,03	-17,62				
56	0,42	-18,12	-17,7				
57	0,42	-18,08	-17,66				
58	0,42	-17,98	-17,56				
59	0,42	-17,93	-17,51	-30	-2,56	-14,95 (!)	
60	0,42	-17,83	-17,41				
61	0,42	-17,65	-17,24				
62	0,42	-17,57	-17,16	-30	-2,56	-14,6 (!)	
63	0,42	-4,79	-4,38	-30	-2,56	-1,82 (!)	
64	0,42	-3,64	-3,22	-30	-2,56	-0,66 (!)	
65	0,05	-19,02	-18,98	-30	-2,56	-16,42 (!)	
66	3,15	-25,13	-21,98				
67	3,15	-27,39	-24,23				
68	3,15	-26,33	-23,18				
69	3,15	-27,55	-24,4				
70	3,15	1,37	4,52				

71	3,15	1,25	4,4	330	4,4	0*
----	------	------	-----	-----	-----	----

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Codo		Asp./0,3357	330				1,058
3	5	3		Bifurcación T		Asp./0,2084	-210				0,473
4	5	4		Bifurcación T		Asp./0,6381	-120				0,473
2	1	5	0,73	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	-330	200x200	219	2,29	0,31
6	6	7		Derivación Y		Asp./0,1969	-180				1,312
7	6	8		Derivación Y		Asp./- 11,6375	-30				-2,155
5	3	6	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0256	-210	200x150	189	1,94	0,035
9	9	10		Codo		Asp./0,284	-30				0,053
8	8	9	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
10	10	11	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
12	12	13		Codo		Asp./0,3851	-180				2,568
11	7	12	0,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33(*)	0,615
14	14	15		Codo		Asp./0,3851	-180				2,568
13	13	14	0,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,617
16	16	17		Derivación Y		Asp./0,1584	-150				0,733
17	16	18		Derivación Y		Asp./-7,2	-30				-1,333
15	15	16	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,371
19	19	20		Codo		Asp./0,284	-30				0,053
18	18	19	0,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,013
20	20	21	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
22	22	23		Derivación T		Asp./0,5679	-90				2,13
23	22	24		Derivación T		Asp./-0,1111	-60				-0,185
21	17	22	1,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0261	-150	150x100	133	2,78	1,916
25	25	26		Derivación Y		Asp./0,57	-30				0,238
26	25	27		Derivación Y		Asp./0,2963	-60				0,494
24	23	25	1,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0282	-90	100x100	109	2,5	1,317
28	28	29		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,383
29	28	30		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,217
27	24	28	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,054
31	31	32		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
30	29	31	0,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,114
32	32	33	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035
33	30	34	0,2	Conducto	Acero	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035

					Galv./0,1							
35	35	36		Codo		Asp./0,2438	-60					0,406
34	27	35	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67		0,119
37	37	38		Derivación T		Asp./0,92	-30					0,383
38	37	39		Derivación T		Asp./0,52	-30					0,217
36	36	37	0,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67		0,184
40	40	41		Codo		Asp./0,42	-30					0,175
39	38	40	1,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83		0,317
41	41	42	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83		0,035
43	43	44		Derivación T		Asp./0,4533	-90					0,189
44	43	45		Derivación T		Asp./-3,2	-30					-0,148
42	4	43	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,029	-120	200x150	189	1,11		0,023
46	46	47		Derivación Y		Asp./-0,4134	-30					-0,034
47	46	48		Derivación Y		Asp./0,1125	-60					0,188
45	44	46	0,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0311	-90	200x150	189	0,83		0,012
49	49	50		Codo		Asp./0,42	-30					0,035
48	47	49	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0405	-30	150x150	164	0,37		0,003
50	50	51	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0405	-30	150x150	164	0,37		0,005
52	52	53		Codo		Asp./0,2438	-60					0,406
51	48	52	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67		0,119
54	54	55		Derivación Y		Asp./0,46	-30					0,192
55	54	56		Derivación Y		Asp./0,26	-30					0,108
53	53	54	0,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67		0,113
57	57	58		Codo		Asp./0,252	-30					0,105
56	56	57	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83		0,035
58	58	59	0,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83		0,043
60	60	61		Codo		Asp./0,42	-30					0,175
59	55	60	1,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83		0,202
61	61	62	0,47	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83		0,083
62	26	63	0,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83		0,058
63	39	64	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83		0,035
64	45	65	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0421	-30	200x150	189	0,28		0,003
66	2	66	3	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29		1,283
67	67	68		Codo		Asp./0,3357	-330					1,058
68	69	70		Ventilador			330					-28,921
67	67	69	0,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29		0,165
69	70	71	0,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,024	330	200x200	219	2,29		0,122

70	66	68	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	1,197
----	----	----	-----	----------	--------------------	------------	-----	---------	-----	------	-------

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
11	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
21	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
33	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
34	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
42	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
51	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
59	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
62	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
63	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
64	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
65	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
71	Simple Deflex.H	330	4,4	2,96	5,17	18,9	250x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 68,921

Caudal "Q" (m³/h) = 330

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (68,921 x 330) / (3600 x 0,75) = 8

BOX5 ASPIRACIO EXTERIOR REC. ENTALPIC

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	7,23	-28,52	-21,28				
2	7,23	-30,78	-23,55				
3	7,23	-28,45	-21,21				
4	7,23	-26,18	-18,95				
5	7,23	-22,73	-15,5				
6	7,23	-20,46	-13,23				
7	7,23	-20,4	-13,16				
8	4,63	-16,93	-12,3				
9	0,29	-14,54	-14,25				
10	0,29	-14,53	-14,24				
11	0,29	-14,46	-14,17				
12	0,29	-14,45	-14,16	-100	-2,56	-11,6 (!)	
16	0,51	-10,94	-10,43				
17	0,51	-10,83	-10,31				
18	0,51	-10,8	-10,29	-100	-2,56	-7,73 (!)	
19	4,63	-12,6	-7,97				
20	2,06	-9,41	-7,35				
21	0,51	-8,67	-8,16				
22	0,51	-8,66	-8,15				
23	0,51	-8,54	-8,03				
24	0,51	-8,52	-8,01	-100	-2,56	-5,45 (!)	
28	1,16	-5,07	-3,92				
29	1,16	-4,84	-3,68				
30	1,16	-4,78	-3,62	-100	-2,56	-1,06 (!)	
31	1,16	-4,21	-3,06				
32	1,16	-3,82	-2,66				
33	1,16	-3,72	-2,56	-100	-2,56	0*	
31	4,63	-16,85	-12,23				
32	8,23	-17,99	-9,76				
33	8,23	-17,85	-9,62				
34	4,63	-13,2	-8,57				
35	0,51	-10,95	-10,44				
33	2,06	-9,33	-7,28				
34	4,63	-10,52	-5,89				
35	4,63	-8,88	-4,25				
36	1,16	-4,87	-3,71				
37	1,16	-5,1	-3,94				
38	11,85	6,04	17,89				
39	11,85	-49,11	-37,26				
40	11,85	5,87	17,73				
41	11,85	2,49	14,35				
42	11,85	-48,43	-36,58				
43	11,85	-45,05	-33,2				
44	7,23	-37,93	-30,7				
45	7,23	-37,93	-30,7				
46	11,85	-44,74	-32,89				
47	7,23	-37,75	-30,52				
48	7,23	-35,49	-28,25				
49	7,23	-35,42	-28,19				
50	7,23	-33,15	-25,92				

51	11,85	1,79	13,64				
52	11,85	-1,59	10,26				
53	7,23	-34,12	-26,89				
54	7,23	-31,86	-24,62				
56	7,23	-31,71	-24,48	-71,42	-2,56	-21,92 (!)	
57	5,31	-28,11	-22,8				
57	5,31	-26,73	-21,42	-71,42	-2,56	-18,86 (!)	
58	3,69	-23,75	-20,06				
59	3,69	-22,67	-18,98	-71,42	-2,56	-16,42 (!)	
60	2,36	-20,28	-17,91				
61	2,36	-19,91	-17,55				
62	4,2	-20,49	-16,29				
63	4,2	-19,89	-15,69	-71,42	-2,56	-13,13 (!)	
64	2,36	-16,63	-14,27				
65	2,36	-16,51	-14,15				
66	2,36	-15,72	-13,36				
67	2,36	-14,67	-12,31				
68	5,31	-16,03	-10,72				
69	5,31	-15,58	-10,26	-71,42	-2,56	-7,7 (!)	
70	2,36	-10,58	-8,21				
71	2,36	-8,69	-6,33	-71,42	-2,56	-3,77 (!)	
72	0,59	-6,23	-5,64				
73	0,59	-5,66	-5,07	-71,42	-2,56	-2,51 (!)	
74	11,85	-7,84	4,01				
75	11,85	-4,46	7,39				
76	11,85	-8,01	3,84	1.000	3,84	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Codo		Asp./0,3137	500				2,269
3	3	4		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
2	1	3	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,067
5	5	6		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
4	4	5	3,78	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	3,447
7	7	8		Derivación Y		Asp./0,1875	-400				0,868
8	7	9		Derivación Y		Asp./-3,75	-100				-1,085
6	6	7	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,066
10	10	11		Codo		Asp./0,2501	-100				0,072
9	9	10	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0313	-100	200x200	219	0,69	0,007
11	11	12	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0313	-100	200x200	219	0,69	0,01
16	16	17		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
17	17	18	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,021
19	19	20		Derivación Y		Asp./0,3	-200				0,617
20	19	21		Derivación Y		Asp./-0,36	-100				-0,185
22	22	23		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
21	21	22	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,009
23	23	24	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,023
28	28	29		Codo		Asp./0,2027	-100				0,235
29	29	30	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,059
31	31	32		Codo		Asp./0,3379	-100				0,391
32	32	33	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,105
29	31	32		Transición		Asp./0,3	-400				2,469
28	8	31	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0231	-400	200x200	219	2,78	0,071
31	33	34		Derivación Y		Asp./0,2267	-300				1,049
32	33	35		Derivación Y		Asp./-1,6	-100				-0,823
30	32	33	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-400	150x200	189	3,7	0,139

33	35	16	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,011
34	34	19	0,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0239	-300	150x200	189	2,78	0,597
31	33	34		Transición		Asp./0,3	-200				1,389
30	20	33	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0259	-200	150x200	189	1,85	0,077
33	35	36		Derivación Y		Asp./0,46	-100				0,532
34	35	37		Derivación Y		Asp./0,26	-100				0,301
32	34	35	1,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0251	-200	100x200	152	2,78	1,642
35	37	28	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,028
36	36	31	2,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,657
38	38	39		Ventilador			-1.000				-55,151
39	40	41		Codo		Imp./0,2852	1.000				3,38
38	38	40	0,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44(*)	0,168
41	42	43		Codo		Asp./0,2852	-999,94				3,38
40	39	42	0,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,94	250x250	273	4,44	0,68
43	46	44		Bifurcación T		Asp./0,3035	-499,94				2,195
44	46	45		Bifurcación T		Asp./0,3034	-500				2,195
42	43	46	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,94	250x250	273	4,44	0,305
46	47	48		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
45	45	47	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,176
48	49	50		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
47	48	49	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,064
49	2	50	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	500	200x200	219	3,47	2,368
51	51	52		Codo		Imp./0,2852	1.000				3,38
50	41	51	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	0,708
53	53	54		Codo		Asp./0,3137	-499,94				2,269
52	44	53	4,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-499,94	200x200	219	3,47	3,805
54	54	56	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-499,94	200x200	219	3,47	0,141
55	56	57		Rejilla		Asp./0,3306	-428,52				1,682
57	57	58		Rejilla		Asp./0,384	-357,1				1,358
56	57	57	2,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-428,52	200x200	219	2,98	1,382
59	59	60		Rejilla		Asp./0,4688	-285,68				1,063
58	58	59	2,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0236	-357,1	200x200	219	2,48	1,083
61	61	62		Transición		Asp./0,3	-285,68				1,259
60	60	61	1,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0246	-285,68	200x200	219	1,98	0,362
63	63	64		Rejilla		Asp./0,6222	-214,26				1,414
62	62	63	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-285,68	150x200	189	2,65	0,605
65	65	66		Codo		Asp./0,3316	-214,26				0,783
64	64	65	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0255	-214,26	150x200	189	1,98	0,127
67	67	68		Transición		Asp./0,3	-214,26				1,594
66	66	67	2,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0255	-214,26	150x200	189	1,98	1,053
69	69	70		Rejilla		Asp./0,9	-142,84				2,051
68	68	69	0,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0248	-214,26	100x200	152	2,98	0,451
71	71	72		Rejilla		Asp./1,2	-71,42				0,687
70	70	71	3,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0269	-142,84	100x200	152	1,98	1,886
72	72	73	3,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0314	-71,42	100x200	152	0,99	0,571
74	74	75		Codo		Imp./0,2852	-1.000				3,38
74	74	76	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	0,168
75	52	75	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	2,87

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
18	Simple	100	2,56	2,24		9	200x100				

	Deflex.H										
24	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
30	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
33	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
57	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
58	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
60	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
64	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
70	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
72	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
73	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
76	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8	8,47	22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 95,151

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (95,151 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 35

BOX 4 APORTACIO/RETORN MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,37	10,27	14,65				
2	4,37	-8,51	-4,14				
3	4,37	-8,21	-3,84	-972	-3,84	0*	
7	7,78	1,39	9,17				
8	7,78	-0,77	7				
9	7,78	-2,78	5	486	5	0*	
10	7,78	1,74	9,52				
11	7,78	-0,42	7,36				
12	7,78	-2,42	5,35	486	5	0,35	
10	4,37	10,19	14,56				
11	7,78	2,41	10,19				
12	7,78	2,41	10,19				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			-972				-18,786
2	2	3	0,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,299
7	7	8		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
8	8	9	2,04	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0206	486	150x250	210	3,6(*)	2,005
10	10	11		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
11	11	12	2,04	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0206	486	150x250	210	3,6	2,005
8	10	11		Bifurcación Y		Imp./0,5625	486				4,374
9	10	12		Bifurcación Y		Imp./0,5625	486				4,374
7	1	10	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0208	972	500x200	337	2,7	0,083
10	11	10	0,63	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	0,671
11	12	7	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	1,023

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3	Simple Deflex.H	972	3,84	2,8		22,5	1000x150				
9	Circular conos fijos	486	5	3,6	2,2	19		355			
12	Circular conos fijos	486	5	3,6	2,2	19		355			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 98,786

Caudal "Q" (m³/h) = 972

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (98,786 x 972) / (3600 x 0,75) = 36

BOX 4 APORTACIO/RETORN MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,37	-13,6	-9,22				
2	8,93	4,13	13,05				
6	5,4	2,75	8,15				
7	5,4	1,09	6,49				
8	5,4	0,56	5,96	324	3,8	2,16 (!)	
9	4,37	-13,47	-9,1				
10	4,37	-11,86	-7,48				
11	4,37	-11,78	-7,41	-486	-4,24	-3,17 (!)	
12	1,09	-7,25	-6,15				
13	3,04	-7,28	-4,24	-486	-4,24	0*	
14	12,15	-3,26	8,89				
15	3,04	5,12	8,16				
16	3,07	1,92	5				
17	3,04	5	8,04				
18	5,4	2,37	7,77				
19	5,4	0,59	5,99				
20	5,4	-1,07	4,33				
21	5,4	-1,6	3,8	324	3,8	0*	
22	3,07	1,68	4,75	324	3,8	0,95 (!)	
20	5,4	4,19	9,59				
21	12,15	-2,5	9,65				
22	8,93	3,34	12,26				
23	1,09	-7,22	-6,13				
24	3,04	-8,26	-5,22				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			972				-22,276
6	6	7		Codo		Imp./0,3068	324				1,657
7	7	8	0,67	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,022	324	150x200	189	3	0,532
9	9	10		Codo		Asp./0,3692	-972				1,615
8	1	9	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,125
11	11	12		Rejilla		Asp./1,2	-486				1,255
10	10	11	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,075

14	14	15		Derivació T		Imp./0,24	324				0,729
15	14	16		Derivació T		Imp./1,2647	324				3,888
17	17	18		Transició		Imp./0,05	324				0,27
16	15	17	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	324	200x200	219	2,25	0,123
19	19	20		Codo		Imp./0,3068	324				1,657
18	18	19	2,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	1,776
20	20	21	0,67	Conducto	Aluminió/0,01	Imp./0,022	324	150x200	189	3	0,532
21	16	22	0,68	Conducto	Aluminió/0,1	Imp./0,0241	324		225	2,26	0,248
18	22	20		Bifurcació T		Imp./0,4959	324				2,678
19	22	21		Bifurcació T		Imp./0,2152	648				2,614
17	2	22	0,95	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	972	350x200	286	3,86	0,79
20	20	6	1,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	1,44
21	21	14	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0213	648	200x200	219	4,5(*)	0,764
22	23	24		Transició		Asp./0,3	-486				0,911
21	12	23	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-486	500x200	337	1,35	0,021
23	24	13	2,93	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-486	300x200	266	2,25	0,979

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			
12	Simple Deflex.H	486	4,24	2,88		20,7	500x150				
13	Simple Deflex.H	486	4,24	2,88		20,7	500x150				
21	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			
22	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 102,276

Caudal "Q" (m³/h) = 972

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (102,276 x 972) / (3600 x 0,75) = 37

BOX4 APORTACIO/RETORN AERO TERMO

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	2,43	9,44	11,88				
2	2,43	-6,46	-4,03				
3	2,43	-6,35	-3,92	-580	-3,92	0*	
4	2,43	9,27	11,71				
5	3,42	8,29	11,71				
6	3,42	6,54	9,96				
10	3,42	6,25	9,67				
11	3,42	5,05	8,47				
12	3,42	4,92	8,34	193,33	6,3	2,04 (!)	
13	3,42	6,38	9,79				
14	3,42	5,18	8,59				
15	3,42	5,04	8,46	193,33	6,3	2,16 (!)	
16	3,42	6,41	9,83				
17	3,42	5,69	9,11				
18	3,42	5	8,42				
19	3,42	3,8	7,22				
20	3,42	2,88	6,3	193,33	6,3	0*	
18	3,42	6,45	9,87				
19	3,42	6,45	9,87				
20	3,42	7,48	10,89				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Ventilador			-579,99				-15,909
2	2	3	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-580	400x200	305	2,01	0,111
4	4	5		Derivación Y		Imp./0	386,66				0
5	4	6		Derivación Y		Imp./0,5104	193,33				1,744
3	1	4	0,72	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0225	579,99	400x200	305	2,01	0,171
10	10	11		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
11	11	12	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39(*)	0,133
13	13	14		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
14	14	15	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,134
16	16	17		Codo		Imp./0,2107	193,33				0,72
15	6	16	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,133
18	18	19		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
17	17	18	1,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,688
19	19	20	1,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,92
16	20	18		Bifurcación T		Imp./0,3	193,33				1,025
17	20	19		Bifurcación T		Imp./0,3	193,33				1,025
15	5	20	1,77	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	386,66	300x150	229	2,39	0,813
18	19	13	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,074
19	18	10	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,197

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3	Simple Deflex.H	580	3,92	2,8		20,7	600x150				
12	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			
15	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			
20	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 55,909

Caudal "Q" (m³/h) = 579,99

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (55,909 x 579,99) / (3600 x 0,75) = 12

BOX 4 APORTACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	12,86	3,99	16,85				
4	12,86	1,79	14,65				
5	12,86	1,46	14,32				
6	12,86	-0,75	12,11				
7	12,86	-2,27	10,59				
8	3,22	6,22	9,43				
9	3,22	3	6,22				
10	3,22	4,9	8,12	250	3,04	5,08 (!)	

11	3,22	2,93	6,14				
12	3,22	2,31	5,52				
13	3,22	1,01	4,23				
14	3,22	-0,02	3,19				
15	3,22	-0,18	3,04	250	3,04	0*	
16	51,44	-133,3	-81,86				
17	51,44	7,36	58,8				
18	51,44	-130,22	-78,78				
19	51,44	-117,96	-66,52				
20	51,44	-103,42	-51,98				
21	51,44	-89,08	-37,64				
22	12,86	29,49	42,35				
23	12,86	29,49	42,35				
24	51,44	3,77	55,21				
25	12,86	27,82	40,68				
26	12,86	24,15	37,01				
27	12,86	23,66	36,52				
28	12,86	19,99	32,85				
31	12,86	28,56	41,42				
32	3,22	25,34	28,56				
33	3,22	25,34	28,56				
34	3,22	24,67	27,88	250	3,04	24,84 (!)	
35	3,22	25,21	28,42	250	3,04	25,38 (!)	
32	12,86	5,91	18,77				
33	12,86	10,21	23,07				
34	12,86	19,39	32,25				
35	12,86	15,1	27,96				
38	51,44	-56,91	-5,47				
39	51,44	-71,25	-19,81				
38	51,44	-55,28	-3,84	-1.000	-3,84	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ.f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
3	3	4		Codo		Imp./0,1715	500				2,205
5	5	6		Codo		Imp./0,1715	500				2,205
4	4	5	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,334
7	7	8		Derivación Y		Imp./0,36	250				1,157
8	7	9		Derivación Y		Imp./1,36	250				4,372
6	6	7	0,81	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,52
9	8	10	2,48	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	1,317
11	11	12		Codo		Imp./0,1927	250				0,62
10	9	11	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,077
13	13	14		Codo		Imp./0,3212	250				1,033
12	12	13	2,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	1,294
14	14	15	0,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,155
16	16	17		Acondicionador			1.000				-
17	18	19		Codo		Asp./0,2384	-1.000				140,665
16	16	18	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)(*)	12,262
19	20	21		Codo		Asp./0,2788	-1.000				3,08
18	19	20	2,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	14,34
21	24	22		Bifurcación T		Imp./1	500				12,86
22	24	23		Bifurcación T		Imp./1	500				12,86
20	17	24	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.000	150x200	189	9,26(!)	3,587

24	25	26		Codo		Imp./0,2858	500				3,675
23	22	25	0,89	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,672
26	27	28		Codo		Imp./0,2858	500				3,675
25	26	27	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,485
30	31	32		Bifurcación Y		Imp./4	250				12,86
31	31	33		Bifurcación Y		Imp./4	250				12,86
29	23	31	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,937
32	32	34	1,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,675
33	33	35	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,136
31	32	33		Codo		Imp./0,3342	-500				4,298
30	3	32	1,02	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	-500	150x200	189	4,63	1,916
33	34	35		Codo		Imp./0,3342	500				4,298
32	28	34	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,593
34	33	35	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,022	-500	150x200	189	4,63	4,888
37	38	39		Codo		Asp./0,2788	1.000				14,34
36	38	38	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	1,634
37	21	39	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	17,828

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
10	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
15	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
34	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
35	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
38	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8		22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 220,665

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (220,665 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 82

BOX 4 ASPIRACIO EXTERIOR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	3,15	-22,71	-19,56				
1	3,15	-23,77	-20,62				
3	0,74	-19,53	-18,79				
4	9,07	-27,61	-18,54				
5	3,15	-22,41	-19,26				
6	0,74	-19,51	-18,77				
7	0,42	-18,99	-18,58				
8	0,05	-18,96	-18,91				
9	0,42	-18,99	-18,57				
10	0,42	-19,04	-18,63				
11	1,67	-20,1	-18,43				
12	0,42	-19,02	-18,6				
13	0,42	-18,85	-18,43				
14	0,42	-18,81	-18,4	-30	-2,56	-15,84 (!)	
15	1,67	-19,98	-18,31				
16	1,67	-19,57	-17,91				
17	1,67	-19,46	-17,79				
18	0,42	-18,01	-17,6				
19	0,42	-18,1	-17,68				
20	0,42	-18,06	-17,64				
21	0,42	-17,96	-17,54				
22	0,42	-17,92	-17,5	-30	-2,56	-14,94 (!)	
23	0,42	-17,82	-17,4				
24	0,42	-17,64	-17,23				
25	0,42	-17,57	-17,15	-30	-2,56	-14,59 (!)	
26	9,07	-27,43	-18,36				
27	6,67	-24,09	-17,43				
28	0,19	-20,68	-20,5				
29	0,19	-20,67	-20,48				
30	0,19	-20,62	-20,43				
31	0,19	-20,6	-20,42	-30	-2,56	-17,86 (!)	
32	6,67	-23,47	-16,81				
33	6,67	-20,91	-14,24				
34	6,67	-20,31	-13,65				
35	6,67	-17,75	-11,08				
36	6,67	-17,42	-10,75				
37	4,63	-14,65	-10,02				
38	0,19	-12,27	-12,09				
39	0,19	-12,26	-12,07				
40	0,19	-12,21	-12,02				
41	0,19	-12,19	-12	-30	-2,56	-9,44 (!)	
42	4,63	-12,7	-8,07				
43	3,75	-9,69	-5,94				
44	1,67	-9,92	-8,25				

45	1,67	-9,86	-8,19				
46	0,42	-8,23	-7,81				
47	0,42	-8,39	-7,98				
48	0,42	-8,36	-7,94	-30	-2,56	-5,38 (!)	
49	0,42	-8,11	-7,69				
50	0,42	-7,93	-7,51				
51	0,42	-7,89	-7,48	-30	-2,56	-4,92 (!)	
52	3,75	-8,43	-4,68				
53	0,42	-4,86	-4,44				
54	1,67	-5,85	-4,19				
55	0,42	-4,8	-4,38	-30	-2,56	-1,82 (!)	
56	1,67	-5,81	-4,15				
57	1,67	-5,41	-3,74				
58	1,67	-5,13	-3,47				
59	0,42	-3,5	-3,08				
60	0,42	-3,67	-3,25				
61	0,42	-3,19	-2,77				
62	0,42	-3,01	-2,6				
63	0,42	-2,98	-2,56	-30	-2,56	0*	
64	0,42	-3,63	-3,22	-30	-2,56	-0,66 (!)	
65	0,05	-18,96	-18,91	-30	-2,56	-16,35 (!)	
66	3,75	-9,44	-5,69				
67	3,75	-9,26	-5,51				
70	3,15	-24,97	-21,82				
71	3,15	-27,22	-24,07				
72	3,15	-26,17	-23,01				
71	3,15	-27,38	-24,23				
72	3,15	1,38	4,53				
73	3,15	1,25	4,4	330	4,4	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
3	2	1		Codo		Asp./0,3357	330				1,058
3	5	3		Bifurcación T		Asp./0,6381	-120				0,473
4	5	4		Bifurcación T		Asp./0,0799	-210				0,725
2	2	5	0,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	-330	200x200	219	2,29	0,301
6	6	7		Derivación T		Asp./0,4533	-90				0,189
7	6	8		Derivación T		Asp./-3,2	-30				-0,148
5	3	6	0,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,029	-120	200x150	189	1,11	0,022
9	9	10		Derivación Y		Asp./-0,1333	-30				-0,056
10	9	11		Derivación Y		Asp./0,0833	-60				0,139
8	7	9	0,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0311	-90	200x150	189	0,83	0,005
12	12	13		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
11	10	12	0,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,022
13	13	14	0,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,032
15	15	16		Codo		Asp./0,2438	-60				0,406
14	11	15	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,119
17	17	18		Derivación Y		Asp./0,46	-30				0,192
18	17	19		Derivación Y		Asp./0,26	-30				0,108

16	16	17	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,119
20	20	21		Codo		Asp./0,252	-30				0,105
19	19	20	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,036
21	21	22	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035
23	23	24		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
22	18	23	1,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,195
24	24	25	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,079
26	26	27		Derivación Y		Asp./0,14	-180				0,933
27	26	28		Derivación Y		Asp./-11,55	-30				-2,139
25	4	26	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0246	-210	150x100	133	3,89(*)	0,176
29	29	30		Codo		Asp./0,284	-30				0,053
28	28	29	0,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,015
30	30	31	0,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,012
32	32	33		Codo		Asp./0,3851	-180				2,568
31	27	32	0,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,619
34	34	35		Codo		Asp./0,3851	-180				2,568
33	33	34	0,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,593
36	36	37		Derivación Y		Asp./0,1584	-150				0,733
37	36	38		Derivación Y		Asp./-7,2	-30				-1,333
35	35	36	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,325
39	39	40		Codo		Asp./0,284	-30				0,053
38	38	39	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
40	40	41	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,018
42	42	43		Derivación T		Asp./0,5679	-90				2,13
43	42	44		Derivación T		Asp./-0,1111	-60				-0,185
41	37	42	1,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0261	-150	150x100	133	2,78	1,952
45	45	46		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,383
46	45	47		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,217
44	44	45	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,061
47	47	48	0,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,034
49	49	50		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
48	46	49	0,68	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,119
50	50	51	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,038
52	52	53		Derivación Y		Asp./0,57	-30				0,238
53	52	54		Derivación Y		Asp./0,2963	-60				0,494
54	53	55	0,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,06

56	56	57		Codo		Asp./0,2438	-60				0,406
55	54	56	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,04
58	58	59		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,383
59	58	60		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,217
57	57	58	0,46	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,273
61	61	62		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
60	59	61	1,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,314
62	62	63	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035
63	60	64	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035
64	8	65	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0421	-30	200x150	189	0,28	0,003
65	66	67		Transición		Asp./0,05	-90				0,188
64	43	66	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0282	-90	100x100	109	2,5	0,245
66	67	52	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0282	-90	100x100	109	2,5	0,825
67	1	70	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	1,197
70	71	72		Codo		Asp./0,3357	-330				1,058
70	71	72		Ventilador			330				-28,759
69	71	71	0,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	0,16
71	72	73	0,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,024	330	200x200	219	2,29	0,126
72	70	72	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	1,197

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
14	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
22	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
25	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
31	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
41	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
48	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
51	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
55	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
63	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
64	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
65	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
73	Simple Deflex.H	330	4,4	2,96	5,17	18,9	250x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 68,759

Caudal "Q" (m³/h) = 330

Potencia (W) = (P x Q) / (3600 x 0,75) = (68,759 x 330) / (3600 x 0,75) = 8

BOX 4 ASPIRACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	7,23	-26,34	-19,11				
4	7,23	-28,61	-21,38				
3	7,23	-26,27	-19,04				
4	7,23	-24	-16,77				
5	7,23	-20,52	-13,28				
6	7,23	-18,25	-11,01				
7	7,23	-18,07	-10,83				
8	8,23	-17,76	-9,53				
9	0,29	-14,03	-13,74				
10	0,29	-14,02	-13,73				
11	0,29	-13,94	-13,65				
12	0,29	-13,93	-13,64	-100	-2,56	-11,08 (!)	
13	8,23	-17,38	-9,15				
14	4,63	-12,73	-8,1				
15	0,51	-10,48	-9,97				
16	0,51	-10,46	-9,95				
17	0,51	-10,35	-9,83				
18	0,51	-10,32	-9,81	-100	-2,56	-7,25 (!)	
19	4,63	-12,14	-7,51				
20	4,63	-10,99	-6,36				
21	0,51	-9,05	-8,54				
22	0,51	-9,04	-8,53				
23	0,51	-8,92	-8,41				
24	0,51	-8,9	-8,38	-100	-2,56	-5,82 (!)	

25	4,63	-8,89	-4,26				
26	1,16	-4,88	-3,73				
27	1,16	-5,12	-3,96				
28	1,16	-5,09	-3,93				
29	1,16	-4,85	-3,69				
30	1,16	-4,78	-3,62	-100	-2,56	-1,06 (l)	
31	4,63	-10,78	-6,15				
32	4,63	-10,54	-5,92				
33	1,16	-4,23	-3,07				
34	1,16	-3,84	-2,68				
35	1,16	-3,72	-2,56	-100	-2,56	0*	
36	28,94	11,64	40,57				
37	11,85	-46,97	-35,12				
38	28,94	11,31	40,24				
39	28,94	3,56	32,49				
40	28,94	-0,39	28,54				
41	28,94	-8,14	20,79				
42	11,85	-46,24	-34,39				
43	11,85	-42,86	-31,01				
44	7,23	-35,77	-28,54				
45	7,23	-35,77	-28,54				
46	11,85	-42,58	-30,73				
47	7,23	-35,59	-28,35				
48	7,23	-33,32	-26,09				
49	7,23	-33,25	-26,01				
50	7,23	-30,98	-23,74				
51	7,23	-31,97	-24,74				
52	7,23	-29,7	-22,47				
53	7,23	-29,52	-22,29	-71,42	-2,56	-19,73 (l)	
54	5,31	-25,92	-20,61				
55	5,31	-24,67	-19,36	-71,42	-2,56	-16,8 (l)	
56	3,69	-21,69	-18				
57	3,69	-20,6	-16,91	-71,42	-2,56	-14,35 (l)	
58	2,36	-18,21	-15,85				
59	2,36	-17,99	-15,63				
60	4,2	-18,57	-14,37				
61	4,2	-17,67	-13,48	-71,42	-2,56	-10,92 (l)	
62	2,36	-14,42	-12,06				
63	2,36	-14,31	-11,95				
64	2,36	-13,53	-11,17				
65	2,36	-12,25	-9,89	-71,42	-2,56	-7,33 (l)	
66	1,05	-10,03	-8,98				
67	1,05	-9,37	-8,32	-71,42	-2,56	-5,76 (l)	
68	0,26	-8,27	-8,01				
69	0,26	-8,25	-7,99				
70	0,59	-8,4	-7,81				
71	0,59	-7,93	-7,34	-71,42	-2,56	-4,78 (l)	
74	28,94	-24,44	4,5				
75	28,94	-16,69	12,25				
74	28,94	-25,1	3,84	1.000	3,84	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ.f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
3	3	4		Codo		Asp./0,3137	500				2,269
3	3	4		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
2	3	3	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,071
5	5	6		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
4	4	5	3,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	3,483
7	7	8		Derivación Y		Asp./0,1582	-400				1,302
8	7	9		Derivación Y		Asp./-10,0373	-100				-2,904

6	6	7	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,182
10	10	11		Codo		Asp./0,2501	-100				0,072
9	9	10	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0313	-100	200x200	219	0,69	0,01
11	11	12	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0313	-100	200x200	219	0,69	0,01
13	13	14		Derivació Y		Asp./0,2267	-300				1,049
14	13	15		Derivació Y		Asp./-1,6	-100				-0,823
12	8	13	0,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-400	150x200	189	3,7	0,383
16	16	17		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
15	15	16	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,021
17	17	18	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,021
19	19	20		Derivació Y		Asp./0,25	-200				1,157
20	19	21		Derivació Y		Asp./-1,9948	-100				-1,026
18	14	19	0,79	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0239	-300	150x200	189	2,78	0,583
22	22	23		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
21	21	22	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,013
23	23	24	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,024
25	25	26		Derivació Y		Asp./0,46	-100				0,532
26	25	27		Derivació Y		Asp./0,26	-100				0,301
28	28	29		Codo		Asp./0,2027	-100				0,235
27	27	28	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,029
29	29	30	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,073
30	31	32		Transició		Asp./0,05	-200				0,231
29	20	31	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0251	-200	100x200	152	2,78	0,21
31	32	25	1,62	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0251	-200	100x200	152	2,78	1,656
33	33	34		Codo		Asp./0,3379	-100				0,391
32	26	33	2,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,654
34	34	35	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,122
36	36	37		Ventilador			-1.000				-75,689
37	38	39		Codo		Imp./0,2678	1.000				7,75
36	36	38	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94(*)	0,328
39	40	41		Codo		Imp./0,2678	1.000				7,75
38	39	40	1,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	3,95
41	42	43		Codo		Asp./0,2852	-999,94				3,38
40	37	42	0,66	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,94	250x250	273	4,44	0,729
43	46	44		Bifurcació T		Asp./0,3034	-500				2,195
44	46	45		Bifurcació T		Asp./0,3035	-499,94				2,195
42	43	46	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,94	250x250	273	4,44	0,276
46	47	48		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
45	44	47	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,182
48	49	50		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
47	48	49	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,073
50	51	52		Codo		Asp./0,3137	-499,94				2,269
49	45	51	4,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-499,94	200x200	219	3,47	3,798
52	53	54		Rejilla		Asp./0,3306	-428,52				1,682
51	52	53	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-499,94	200x200	219	3,47	0,182
54	55	56		Rejilla		Asp./0,384	-357,1				1,358
53	54	55	1,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-428,52	200x200	219	2,98	1,249
56	57	58		Rejilla		Asp./0,4688	-285,68				1,063
55	56	57	2,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0236	-357,1	200x200	219	2,48	1,088
58	59	60		Transició		Asp./0,3	-285,68				1,259
57	58	59	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0246	-285,68	200x200	219	1,98	0,22
60	61	62		Rejilla		Asp./0,6222	-214,26				1,414
59	60	61	1,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-285,68	150x200	189	2,65	0,892
62	63	64		Codo		Asp./0,3316	-214,26				0,783

61	62	63	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0255	-214,26	150x200	189	1,98	0,109
64	65	66		Rejilla		Asp./0,9	-142,84				0,912
63	64	65	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0255	-214,26	150x200	189	1,98	1,283
66	67	68		Rejilla		Asp./1,2	-71,42				0,305
65	66	67	3,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0278	-142,84	150x200	189	1,32	0,658
68	69	70		Transición		Asp./0,3	-71,42				0,177
67	68	69	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0329	-71,42	150x200	189	0,66	0,027
69	70	71	2,87	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0314	-71,42	100x200	152	0,99	0,467
70	4	50	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	500	200x200	219	3,47	2,368
73	74	75		Codo		Imp./0,2678	-1.000				7,75
72	74	74	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	0,657
73	41	75	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	8,547

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
18	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
24	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
30	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
35	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
54	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
56	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
58	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
62	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
66	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
68	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
71	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
74	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8	8,47	22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 115,689

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (115,689 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 43

BOX 3 APORTACIO/RETORN MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,37	-8,51	-4,14				
2	4,37	10,31	14,68				
6	7,78	1,86	9,64				
7	7,78	-0,3	7,48				
8	7,78	-1,71	6,06	486	5	1,06 (!)	
9	7,78	1,35	9,12				
10	7,78	-0,82	6,96				
11	7,78	-2,78	5	486	5	0*	
12	4,37	-8,21	-3,84	-972	-3,84	0*	
10	4,37	10,23	14,6				
11	7,78	2,45	10,23				
12	7,78	2,45	10,23				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			972				-18,822
6	6	7		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
7	7	8	1,44	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0206	486	150x250	210	3,6(*)	1,412
9	9	10		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
10	10	11	1,99	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0206	486	150x250	210	3,6	1,958
11	1	12	0,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,298
8	10	11		Bifurcación Y		Imp./0,5625	486				4,374
9	10	12		Bifurcación Y		Imp./0,5625	486				4,374
7	2	10	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0208	972	500x200	337	2,7	0,084
10	12	6	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	0,589
11	11	9	1,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	1,106

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8	Circular conos fijos	486	5	3,6	2,2	19		355			
11	Circular conos fijos	486	5	3,6	2,2	19		355			
12	Simple Deflex.H	972	3,84	2,8		22,5	1000x150				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 98,822

Caudal "Q" (m³/h) = 972

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (98,822 x 972) / (3600 x 0,75) = 36

BOX 3 APORTACIO/RETORN MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	9,73	3,17	12,9				
2	9,73	-17,36	-7,62				
3	9,73	-16,48	-6,75				
4	9,73	-13,27	-3,54				
5	9,73	-12,85	-3,12	-870	-3,12	0*	
9	6,23	2,86	9,09				
10	6,23	1,1	7,33				
11	6,23	0,57	6,8	435	6,3	0,5	
12	6,23	2,36	8,59				

13	6,23	0,6	6,83				
14	6,23	0,07	6,3	435	6,3	0*	
12	6,23	3,57	9,8				
13	6,23	3,57	9,8				
14	9,73	2,86	12,6				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-870				-20,527
3	3	4		Codo		Asp./0,3301	-870				3,213
2	2	3	0,9	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-870	300x200	266	4,03(*)	0,874
4	4	5	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0207	-870	300x200	266	4,03	0,415
9	9	10		Codo		Imp./0,2834	435				1,766
10	10	11	0,66	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0211	435	150x250	210	3,22	0,53
12	12	13		Codo		Imp./0,2834	435				1,766
13	13	14	0,65	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0211	435	150x250	210	3,22	0,529
10	14	12		Bifurcación T		Imp./0,4492	435				2,798
11	14	13		Bifurcación T		Imp./0,4492	435				2,798
9	1	14	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0207	870	300x200	266	4,03	0,309
12	12	9	0,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0227	435	150x250	210	3,22	0,706
13	13	12	1,39	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0227	435	150x250	210	3,22	1,203

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5	Simple Deflex.H	870	3,12	2,48		20,7	1000x150				
11	Circular conos fijos	435	6,3	4	2,2	20		315			
14	Circular conos fijos	435	6,3	4	2,2	20		315			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 100,527

Caudal "Q" (m³/h) = 870

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (100,527 x 870) / (3600 x 0,75) = 32

BOX 3 APORTACIO/RETORN AERO TERMO

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	2,43	-6,45	-4,02				
2	2,43	9,37	11,81				
3	2,43	-6,35	-3,92	-580	-3,92	0*	
4	2,43	9,2	11,63				
5	3,42	8,21	11,63				
6	3,42	6,47	9,89				
7	3,42	6,33	9,75				
8	3,42	5,61	9,03				
9	3,42	4,95	8,37				
10	3,42	3,75	7,17				
11	3,42	2,88	6,3	193,33	6,3	0*	
15	3,42	6,22	9,64				
16	3,42	5,02	8,43				
17	3,42	4,88	8,3	193,33	6,3	2 (!)	
18	3,42	6,18	9,6				
19	3,42	4,98	8,4				
20	3,42	4,82	8,24	193,33	6,3	1,94 (!)	
18	3,42	6,35	9,77				
19	3,42	6,35	9,77				
20	3,42	7,38	10,79				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Ventilador			580				-15,826
2	1	3	0,42	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-580	400x200	305	2,01	0,1
4	4	5		Derivación Y		Imp./0	386,66				0
5	4	6		Derivación Y		Imp./0,5104	193,33				1,744
3	2	4	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0225	579,99	400x200	305	2,01	0,175
7	7	8		Codo		Imp./0,2107	193,33				0,72
6	6	7	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39(*)	0,14
9	9	10		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
8	8	9	0,98	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,653
10	10	11	1,31	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,872
15	15	16		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
16	16	17	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,133
18	18	19		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
19	19	20	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,161
16	20	18		Bifurcación T		Imp./0,3	193,33				1,025
17	20	19		Bifurcación T		Imp./0,3	193,33				1,025
15	5	20	1,82	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	386,66	300x150	229	2,39	0,837
18	18	15	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,133
19	19	18	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,168

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3	Simple Deflex.H	580	3,92	2,8		20,7	600x150				
11	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			
17	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			
20	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 55,826

Caudal "Q" (m³/h) = 580

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (55,826 x 580) / (3600 x 0,75) = 12

BOX 3 APORTACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	12,86	5,99	18,85				
2	12,86	10,29	23,15				
3	12,86	4,22	17,08				
4	12,86	2,01	14,87				
5	12,86	1,64	14,5				
6	12,86	-0,57	12,29				
7	12,86	-2,27	10,59				
8	3,22	6,21	9,43				

9	3,22	3	6,21				
10	3,22	4,68	7,9				
11	3,22	3,65	6,87				
12	3,22	3,17	6,38	250	3,04	3,34 (!)	
13	3,22	2,89	6,11				
14	3,22	2,27	5,49				
15	3,22	1,02	4,23				
16	3,22	-0,02	3,2				
17	3,22	-0,18	3,04	250	3,04	0*	
18	51,44	-132,67	-81,23				
19	51,44	6,78	58,22				
20	12,86	29,52	42,38				
21	12,86	29,52	42,38				
22	51,44	3,8	55,24				
23	12,86	28,54	41,4				
24	3,22	25,33	28,54				
25	3,22	25,33	28,54				
26	3,22	25,22	28,43	250	3,04	25,39 (!)	
27	3,22	24,69	27,9	250	3,04	24,86 (!)	
28	12,86	27,9	40,76				
29	12,86	24,23	37,09				
30	12,86	23,81	36,67				
31	12,86	20,13	32,99				
32	12,86	19,47	32,33				
33	12,86	15,18	28,04				
34	51,44	-129,02	-77,58				
35	51,44	-116,75	-65,31				
36	51,44	-106,16	-54,72				
37	51,44	-91,82	-40,38				
38	51,44	-59,65	-8,21				
39	51,44	-73,99	-22,55				
40	51,44	-55,28	-3,84	-1.000	-3,84	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Codo		Imp./0,3342	-500				4,298
3	3	4		Codo		Imp./0,1715	500				2,205
2	1	3	0,94	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,772
5	5	6		Codo		Imp./0,1715	500				2,205
4	4	5	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,376
7	7	8		Derivación Y		Imp./0,36	250				1,157
8	7	9		Derivación Y		Imp./1,36	250				4,372
6	6	7	0,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,706
10	10	11		Codo		Imp./0,3212	250				1,033
9	8	10	2,89	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	1,531
11	11	12	0,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,482
13	13	14		Codo		Imp./0,1927	250				0,62
12	9	13	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,106
15	15	16		Codo		Imp./0,3212	250				1,033
14	14	15	2,37	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	1,257
16	16	17	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,158
18	18	19		Acondicionador			1.000				-
19	22	20		Bifurcación T		Imp./1	500				12,86
20	22	21		Bifurcación T		Imp./1	500				12,86

18	19	22	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.000	150x200	189	9,26(!)(*)	2,987
22	23	24		Bifurcación Y		Imp./4	250				12,86
23	23	25		Bifurcación Y		Imp./4	250				12,86
21	20	23	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,973
24	24	26	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,109
25	25	27	1,21	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31	0,642
27	28	29		Codo		Imp./0,2858	500				3,675
26	21	28	0,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,614
29	30	31		Codo		Imp./0,2858	500				3,675
28	29	30	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,418
31	32	33		Codo		Imp./0,3342	500				4,298
30	31	32	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,661
33	34	35		Codo		Asp./0,2384	-1.000				12,262
32	18	34	0,53	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	3,657
35	36	37		Codo		Asp./0,2788	-1.000				14,34
34	35	36	1,55	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	10,596
36	2	33	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,022	-500	150x200	189	4,63	4,888
38	38	39		Codo		Asp./0,2788	1.000				14,34
38	38	40	0,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	4,369
39	37	39	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)	17,828

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
17	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
26	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
27	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
40	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8		22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 219,456

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (219,456 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 81

BOX 3 ASPIRACIO EXTERIOR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	3,15	-22,68	-19,53				
2	3,15	-23,74	-20,58				
3	2,27	-21,02	-18,75				
4	0,74	-19,5	-18,75				
5	3,15	-22,38	-19,23				
6	2,27	-21	-18,73				
7	6,67	-24,08	-17,42				
8	0,19	-21,07	-20,88				
9	0,19	-21,06	-20,87				
10	0,19	-21	-20,82				
11	0,19	-20,99	-20,8	-30	-2,56	-18,24 (!)	
12	6,67	-23,43	-16,76				
13	6,67	-20,86	-14,19				
14	6,67	-20,28	-13,62				
15	6,67	-17,72	-11,05				
16	6,67	-17,53	-10,86				
17	4,63	-14,76	-10,13				
18	0,19	-12,38	-12,2				
19	0,19	-12,38	-12,19				
20	0,19	-12,32	-12,14				
21	0,19	-12,31	-12,12	-30	-2,56	-9,56 (!)	
22	4,63	-12,74	-8,11				
23	3,75	-9,73	-5,98				
24	1,67	-9,96	-8,29				
25	1,67	-9,91	-8,24				
26	0,42	-8,28	-7,86				
27	0,42	-8,44	-8,03				
28	0,42	-8,41	-7,99	-30	-2,56	-5,43 (!)	
29	0,42	-8,15	-7,74				
30	0,42	-7,98	-7,56				
31	0,42	-7,95	-7,53	-30	-2,56	-4,97 (!)	
32	3,75	-8,42	-4,67				
33	0,42	-4,85	-4,43				
34	1,67	-5,84	-4,18				

35	0,42	-4,79	-4,37	-30	-2,56	-1,81 (l)
36	1,67	-5,79	-4,13			
37	1,67	-5,39	-3,72			
38	1,67	-5,14	-3,48			
39	0,42	-3,51	-3,09			
40	0,42	-3,68	-3,26			
41	0,42	-3,19	-2,77			
42	0,42	-3,01	-2,6			
43	0,42	-2,98	-2,56	-30	-2,56	0*
44	0,42	-3,64	-3,22	-30	-2,56	-0,66 (l)
45	0,74	-19,47	-18,73			
46	0,42	-18,96	-18,54			
47	0,03	-19,2	-19,18			
48	0,42	-18,95	-18,53			
49	0,42	-19,01	-18,59			
50	1,67	-20,06	-18,39			
51	0,42	-18,99	-18,58			
52	0,42	-18,82	-18,4			
53	0,42	-18,79	-18,37	-30	-2,56	-15,81 (l)
54	1,67	-19,94	-18,28			
55	1,67	-19,54	-17,87			
56	1,67	-19,4	-17,73			
57	0,42	-17,96	-17,54			
58	0,42	-18,04	-17,63			
59	0,42	-17,77	-17,35			
60	0,42	-17,59	-17,17			
61	0,42	-17,52	-17,1	-30	-2,56	-14,54 (l)
62	0,42	-18	-17,58			
63	0,42	-17,9	-17,48			
64	0,42	-17,87	-17,45	-30	-2,56	-14,89 (l)
65	0,03	-19,2	-19,17	-30	-2,56	-16,61 (l)
66	3,15	-24,93	-21,78			
67	3,15	-27,19	-24,04			
68	3,15	-26,13	-22,98			
69	3,15	-27,32	-24,16			
70	3,15	1,39	4,54			
71	3,15	1,25	4,4	330	4,4	0*

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Codo		Asp./0,3357	330				1,058
3	5	3		Bifurcación T		Asp./0,2084	-210				0,473
4	5	4		Bifurcación T		Asp./0,6381	-120				0,473
2	1	5	0,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	-330	200x200	219	2,29	0,299
6	6	7		Derivación Y		Asp./0,1969	-180				1,312
7	6	8		Derivación Y		Asp./- 11,6375	-30				-2,155
5	3	6	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0256	-210	200x150	189	1,94	0,026
9	9	10		Codo		Asp./0,284	-30				0,053
8	8	9	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
10	10	11	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
12	12	13		Codo		Asp./0,3851	-180				2,568
11	7	12	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33(*)	0,653
14	14	15		Codo		Asp./0,3851	-180				2,568
13	13	14	0,36	Conducto	Acero	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,579

					Galv./0,1						
16	16	17		Derivación Y		Asp./0,1584	-150				0,733
17	16	18		Derivación Y		Asp./-7,2	-30				-1,333
15	15	16	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,184
19	19	20		Codo		Asp./0,284	-30				0,053
18	18	19	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,007
20	20	21	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
22	22	23		Derivación T		Asp./0,5679	-90				2,13
23	22	24		Derivación T		Asp./-0,1111	-60				-0,185
21	17	22	1,74	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0261	-150	150x100	133	2,78	2,025
25	25	26		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,383
26	25	27		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,217
24	24	25	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,05
27	27	28	0,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,031
29	29	30		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
28	26	29	0,7	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,122
30	30	31	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,03
32	32	33		Derivación Y		Asp./0,57	-30				0,238
33	32	34		Derivación Y		Asp./0,2963	-60				0,494
31	23	32	1,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0282	-90	100x100	109	2,5	1,308
34	33	35	0,35	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,062
36	36	37		Codo		Asp./0,2438	-60				0,406
35	34	36	0,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,05
38	38	39		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,383
39	38	40		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,217
37	37	38	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,242
41	41	42		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
40	39	41	1,84	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,323
42	42	43	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035
43	40	44	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035
45	45	46		Derivación T		Asp./0,4533	-90				0,189
46	45	47		Derivación T		Asp./-17,1445	-30				-0,446
44	4	45	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,029	-120	200x150	189	1,11	0,025
48	48	49		Derivación Y		Asp./-0,1333	-30				-0,056
49	48	50		Derivación Y		Asp./0,0833	-60				0,139

47	46	48	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0311	-90	200x150	189	0,83	0,008
51	51	52		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
50	49	51	0,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,012
52	52	53	0,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,031
54	54	55		Codo		Asp./0,2438	-60				0,406
53	50	54	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,119
56	56	57		Derivación Y		Asp./0,46	-30				0,192
57	56	58		Derivación Y		Asp./0,26	-30				0,108
55	55	56	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,135
59	59	60		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
58	57	59	1,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,193
60	60	61	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,075
62	62	63		Codo		Asp./0,252	-30				0,105
61	58	62	0,24	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,041
63	63	64	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,029
64	47	65	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0441	-30	200x200	219	0,21	0,001
65	2	66	2,8	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	1,197
67	67	68		Codo		Asp./0,3357	-330				1,058
68	69	70		Ventilador			330				-28,705
67	67	69	0,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	0,129
69	70	71	0,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,024	330	200x200	219	2,29	0,14
70	66	68	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	1,197

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
11	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
21	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
28	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
31	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
35	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
43	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
44	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
53	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
61	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
64	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
65	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				

71	Simple Deflex.H	330	4,4	2,96	5,17	18,9	250x200				
----	--------------------	-----	-----	------	------	------	---------	--	--	--	--

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 68,705

Caudal "Q" (m³/h) = 330

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (68,705 x 330) / (3600 x 0,75) = 8

BOX 3 ASPIRACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	7,23	-31,19	-23,96				
2	7,23	-33,46	-26,23				
3	7,23	-31,11	-23,88				
4	7,23	-28,84	-21,61				
5	7,23	-25,34	-18,11				
6	7,23	-23,07	-15,84				
7	7,23	-23,01	-15,78				
8	8,23	-22,71	-14,48				
9	0,51	-17,38	-16,86				
10	0,51	-17,37	-16,86				
11	0,51	-17,25	-16,74				
12	0,51	-17,23	-16,72	-100	-2,56	-14,16 (!)	
13	8,23	-21,29	-13,06				
14	4,63	-16,64	-12,01				
15	0,51	-14,4	-13,89				
16	0,51	-14,39	-13,88				
17	0,51	-14,27	-13,76				
18	0,51	-14,26	-13,74	-100	-2,56	-11,18 (!)	
19	4,63	-15,58	-10,95				
20	4,63	-14,42	-9,79				
21	0,51	-12,49	-11,97				

22	0,51	-12,48	-11,97				
23	0,51	-12,36	-11,85				
24	0,51	-12,35	-11,83	-100	-2,56	-9,27 (!)	
25	4,63	-14,25	-9,62				
26	4,63	-12,89	-8,26				
27	4,63	-10,41	-5,78				
28	4,63	-9,04	-4,41				
29	4,63	-8,83	-4,2				
30	1,16	-4,82	-3,67				
31	1,16	-5,06	-3,9				
32	1,16	-4,17	-3,01				
33	1,16	-3,78	-2,62				
34	1,16	-3,72	-2,56	-100	-2,56	0*	
35	1,16	-5,03	-3,87				
36	1,16	-4,8	-3,64				
37	1,16	-4,77	-3,61	-100	-2,56	-1,05 (!)	
38	28,94	11,37	40,3				
39	11,85	-51,77	-39,92				
40	11,85	-51,11	-39,26				
41	11,85	-47,73	-35,88				
42	7,23	-40,58	-33,35				
43	7,23	-40,59	-33,35				
44	11,85	-47,4	-35,55				
45	7,23	-40,4	-33,17				
46	7,23	-38,13	-30,9				
47	7,23	-38,1	-30,86				
48	7,23	-35,83	-28,6				
49	7,23	-36,77	-29,54				
50	7,23	-34,5	-27,27				
51	7,23	-34,32	-27,09	-71,42	-2,56	-24,53 (!)	
52	5,31	-30,72	-25,41				
53	5,31	-29,43	-24,12	-71,42	-2,56	-21,56 (!)	
54	3,69	-26,45	-22,76				
55	3,69	-25,36	-21,67	-71,42	-2,56	-19,11 (!)	
56	2,36	-22,97	-20,6				
57	2,36	-22,58	-20,22				
58	4,2	-23,16	-18,96				
59	4,2	-22,62	-18,42	-71,42	-2,56	-15,86 (!)	
60	2,36	-19,37	-17,01				
61	2,36	-19,26	-16,9				
62	2,36	-18,47	-16,11				
63	2,36	-17,2	-14,84	-71,42	-2,56	-12,28 (!)	
64	1,05	-14,98	-13,93				
65	1,05	-14,32	-13,27	-71,42	-2,56	-10,71 (!)	
66	0,26	-13,22	-12,96				
67	0,26	-13,2	-12,93				
68	0,59	-13,35	-12,76				
69	0,59	-12,89	-12,3	-71,42	-2,56	-9,74 (!)	
70	28,94	10,86	39,8				
71	28,94	3,11	32,05				
72	28,94	1,01	29,95				
73	28,94	-6,74	22,2				
74	28,94	-23,04	5,9				
75	28,94	-15,28	13,65				
76	28,94	-25,1	3,84	1.000	3,84	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Codo		Asp./0,3137	500				2,269
3	3	4		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
2	1	3	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,082
5	5	6		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269

4	4	5	3,84	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	3,499
7	7	8		Derivació Y		Asp./0,1582	-400				1,302
8	7	9		Derivació Y		Asp./-2,1094	-100				-1,085
6	6	7	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,06
10	10	11		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
9	9	10	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,008
11	11	12	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,021
13	13	14		Derivació Y		Asp./0,2267	-300				1,049
14	13	15		Derivació Y		Asp./-1,6	-100				-0,823
12	8	13	1,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-400	150x200	189	3,7	1,413
16	16	17		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
15	15	16	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,008
17	17	18	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,018
19	19	20		Derivació Y		Asp./0,25	-200				1,157
20	19	21		Derivació Y		Asp./-1,9948	-100				-1,026
18	14	19	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0239	-300	150x200	189	2,78	1,067
22	22	23		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
21	21	22	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,008
23	23	24	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,016
25	25	26		Codo		Asp./0,2942	-200				1,362
24	20	25	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0251	-200	100x200	152	2,78	0,166
27	27	28		Codo		Asp./0,2942	-200				1,362
26	26	27	2,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0251	-200	100x200	152	2,78	2,486
29	29	30		Derivació Y		Asp./0,46	-100				0,532
30	29	31		Derivació Y		Asp./0,26	-100				0,301
28	28	29	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0251	-200	100x200	152	2,78	0,215
32	32	33		Codo		Asp./0,3379	-100				0,391
31	30	32	2,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,656
33	33	34	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,059
35	35	36		Codo		Asp./0,2027	-100				0,235
34	31	35	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,023
36	36	37	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,028
38	38	39		Ventilador			-1.000				-80,223
39	40	41		Codo		Asp./0,2852	-999,94				3,38
38	39	40	0,6	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,94	250x250	273	4,44	0,659
41	44	42		Bifurcació T		Asp./0,3035	-499,94				2,195
42	44	43		Bifurcació T		Asp./0,3034	-500				2,195
40	41	44	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,94	250x250	273	4,44	0,334
44	45	46		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
43	43	45	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,182
46	47	48		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
45	46	47	0,04	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,037
48	49	50		Codo		Asp./0,3137	-499,94				2,269
47	42	49	4,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-499,94	200x200	219	3,47	3,812
50	51	52		Rejilla		Asp./0,3306	-428,52				1,682
49	50	51	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-499,94	200x200	219	3,47	0,182
52	53	54		Rejilla		Asp./0,384	-357,1				1,358
51	52	53	1,88	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-428,52	200x200	219	2,98	1,29
54	55	56		Rejilla		Asp./0,4688	-285,68				1,063
53	54	55	2,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0236	-357,1	200x200	219	2,48	1,093
56	57	58		Transició		Asp./0,3	-285,68				1,259
55	56	57	1,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0246	-285,68	200x200	219	1,98	0,387
58	59	60		Rejilla		Asp./0,6222	-214,26				1,414
57	58	59	0,79	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-285,68	150x200	189	2,65	0,535

60	61	62		Codo		Asp./0,3316	-214,26				0,783
59	60	61	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0255	-214,26	150x200	189	1,98	0,113
62	63	64		Rejilla		Asp./0,9	-142,84				0,912
61	62	63	3,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0255	-214,26	150x200	189	1,98	1,272
64	65	66		Rejilla		Asp./1,2	-71,42				0,305
63	64	65	3,4	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0278	-142,84	150x200	189	1,32	0,661
66	67	68		Transición		Asp./0,3	-71,42				0,177
65	66	67	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0329	-71,42	150x200	189	0,66	0,029
67	68	69	2,79	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0314	-71,42	100x200	152	0,99	0,454
69	70	71		Codo		Imp./0,2678	1.000				7,75
68	38	70	0,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94(*)	0,507
71	72	73		Codo		Imp./0,2678	1.000				7,75
70	71	72	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	2,099
72	2	48	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	500	200x200	219	3,47	2,368
74	74	75		Codo		Imp./0,2678	-1.000				7,75
74	74	76	0,63	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	2,06
75	73	75	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	8,547

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
18	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
24	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
34	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
37	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
52	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
54	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
56	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
60	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
64	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
66	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
69	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
76	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8	8,47	22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 120,223

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (120,223 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 45

BOX 2 APORTACIO/RETORN MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,37	-8,52	-4,15				
2	4,37	10,33	14,7				
3	4,37	-8,21	-3,84	-972	-3,84	0*	
7	7,78	1,41	9,19				
8	7,78	-0,75	7,03				
9	7,78	-2,78	5	486	5	0*	
10	7,78	1,8	9,58				
11	7,78	-0,36	7,42				
12	7,78	-2,36	5,42	486	5	0,42	
10	4,37	10,24	14,61				
11	7,78	2,46	10,24				
12	7,78	2,46	10,24				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ.f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			972				-18,85
2	1	3	0,82	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,306
7	7	8		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
8	8	9	2,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0206	486	150x250	210	3,6(*)	2,028
10	10	11		Codo		Imp./0,2781	486				2,163
11	11	12	2,03	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0206	486	150x250	210	3,6	1,998
8	10	11		Bifurcación Y		Imp./0,5625	486				4,374
9	10	12		Bifurcación Y		Imp./0,5625	486				4,374
7	2	10	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0208	972	500x200	337	2,7	0,088
10	12	7	0,99	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	1,05
11	11	10	0,62	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	486	150x250	210	3,6	0,661

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal	Pt	V.ef.	Alc	NR	L x H	Diám.nom.	Número	L x nº vías	Nº tob.fila
------	------	--------	----	-------	-----	----	-------	-----------	--------	-------------	-------------

		(m³/h)	(Pa)	(m/s)	(m)	(dB)	(mm)	(mm)	ranuras	(mm)	x nº filas
3	Simple Deflex.H	972	3,84	2,8		22,5	1000x150				
9	Circular conos fijos	486	5	3,6	2,2	19		355			
12	Circular conos fijos	486	5	3,6	2,2	19		355			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 98,85

Caudal "Q" (m³/h) = 972

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (98,85 x 972) / (3600 x 0,75) = 36

BOX 2 APORTACIO/RETORN MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	4,37	-13,59	-9,21				
2	8,93	4,07	12,99				
3	4,37	-13,47	-9,1				
4	4,37	-11,86	-7,48				
5	4,37	-11,79	-7,42	-486	-4,24	-3,18 (!)	
6	1,09	-7,26	-6,16				
7	3,04	-7,28	-4,24	-486	-4,24	0*	
11	5,4	2,69	8,09				
12	5,4	1,03	6,43				
14	12,15	-3,28	8,87				
15	3,04	5,1	8,14				
16	3,04	1,94	4,98				
17	3,04	1,69	4,73	324	3,8	0,93 (!)	
18	3,04	4,97	8,01				

19	5,4	2,34	7,74				
20	5,4	0,58	5,98				
21	5,4	-1,08	4,32				
22	5,4	-1,6	3,8	324	3,8	0*	
22	5,4	0,46	5,86	324	3,8	2,06 (!)	
20	5,4	4,13	9,53				
21	12,15	-2,55	9,6				
22	8,93	3,28	12,21				
23	1,09	-7,24	-6,14				
24	3,04	-8,27	-5,23				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			972				-22,21
3	3	4		Codo		Asp./0,3692	-972				1,615
2	1	3	0,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,117
5	5	6		Rejilla		Asp./1,2	-486				1,255
4	4	5	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0208	-972	500x200	337	2,7	0,064
11	11	12		Codo		Imp./0,3068	324				1,657
14	14	15		Derivación T		Imp./0,24	324				0,729
15	14	16		Derivación T		Imp./1,28	324				3,888
16	16	17	0,65	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	324	200x200	219	2,25	0,253
18	18	19		Transición		Imp./0,05	324				0,27
17	15	18	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	324	200x200	219	2,25	0,132
20	20	21		Codo		Imp./0,3068	324				1,657
19	19	20	2,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	1,759
21	21	22	0,66	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,022	324	150x200	189	3	0,521
21	12	22	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	0,575
18	22	20		Bifurcación T		Imp./0,4959	324				2,678
19	22	21		Bifurcación T		Imp./0,2152	648				2,614
17	2	22	0,94	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0204	972	350x200	286	3,86	0,784
20	20	11	1,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	324	150x200	189	3	1,442
21	21	14	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0213	648	200x200	219	4,5(*)	0,728
22	23	24		Transición		Asp./0,3	-486				0,911
21	6	23	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-486	500x200	337	1,35	0,02
23	24	7	2,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0229	-486	300x200	266	2,25	0,992

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
6	Simple Deflex.H	486	4,24	2,88		20,7	500x150				
7	Simple Deflex.H	486	4,24	2,88		20,7	500x150				
17	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			
22	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			
22	Circular conos fijos	324	3,8	3,1	1,7	11		315			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 102,21

Caudal "Q" (m³/h) = 972

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (102,21 x 972) / (3600 x 0,75) = 37

BOX 2 APORTACIO/RETORN AERO TERMO

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	2,43	9,39	11,83				
2	2,43	-6,44	-4,01				
3	2,43	-6,35	-3,92	-580	-3,92	0*	
4	2,43	9,2	11,63				
5	3,42	8,21	11,63				
6	3,42	6,47	9,89				
7	3,42	6,38	9,8				
8	3,42	5,66	9,08				
9	3,42	4,95	8,36				
10	3,42	3,75	7,16				
11	3,42	2,88	6,3	193,33	6,3	0*	
15	3,42	6,19	9,6				
16	3,42	4,99	8,4				
17	3,42	4,84	8,26	193,33	6,3	1,96 (!)	
18	3,42	6,31	9,72				
19	3,42	5,11	8,52				
20	3,42	4,94	8,36	193,33	6,3	2,06 (!)	
18	3,42	6,38	9,8				
19	3,42	6,38	9,8				
20	3,42	7,41	10,83				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Ventilador			-579,99				-15,83
2	2	3	0,36	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-580	400x200	305	2,01	0,085

4	4	5		Derivació Y		Imp./0	386,66				0
5	4	6		Derivació Y		Imp./0,5104	193,33				1,744
3	1	4	0,82	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0225	579,99	400x200	305	2,01	0,194
7	7	8		Codo		Imp./0,2107	193,33				0,72
6	6	7	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39(*)	0,091
9	9	10		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
8	8	9	1,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,712
10	10	11	1,3	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,863
15	15	16		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
16	16	17	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,149
18	18	19		Codo		Imp./0,3512	193,33				1,2
19	19	20	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,168
16	20	18		Bifurcació T		Imp./0,3	193,33				1,025
17	20	19		Bifurcació T		Imp./0,3	193,33				1,025
15	5	20	1,76	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0234	386,66	300x150	229	2,39	0,805
18	19	18	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,076
19	18	15	0,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0256	193,33	150x150	164	2,39	0,196

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3	Simple Deflex.H	580	3,92	2,8		20,7	600x150				
11	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			
17	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			
20	Circular conos fijos	193,33	6,3	4	1,5	12		200			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 55,83

Caudal "Q" (m³/h) = 579,99

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (55,83 x 579,99) / (3600 x 0,75) = 12

BOX 2 APORTACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	12,86	5,87	18,73				
4	12,86	10,17	23,03				
3	12,86	4,05	16,91				
4	12,86	1,85	14,71				
5	12,86	1,57	14,43				
6	12,86	-0,63	12,23				
7	12,86	-2,3	10,56				
8	3,22	6,19	9,41				
9	3,22	2,98	6,19				
10	3,22	4,9	8,12	250	3,04	5,08 (!)	
11	3,22	2,91	6,12				
12	3,22	2,29	5,51				
13	3,22	0,98	4,19				
14	3,22	-0,06	3,16				
15	3,22	-0,18	3,04	250	3,04	0*	
16	51,44	-136,03	-84,59				
17	51,44	7,25	58,69				
18	12,86	29,41	42,27				
19	12,86	29,41	42,27				
20	51,44	3,69	55,13				
21	12,86	27,76	40,62				
22	12,86	24,08	36,94				
23	12,86	23,66	36,52				
24	12,86	19,98	32,84				
25	12,86	19,36	32,22				
26	12,86	15,06	27,92				
27	12,86	28,44	41,3				
28	3,22	25,22	28,44				
29	3,22	25,22	28,44				
30	3,22	24,58	27,8	250	3,04	24,76 (!)	
31	3,22	25,09	28,3	250	3,04	25,26 (!)	
32	51,44	-133,08	-81,64				
33	51,44	-120,82	-69,38				
34	51,44	-106,41	-54,97				
35	51,44	-92,07	-40,63				
38	51,44	-59,91	-8,47				
39	51,44	-74,25	-22,81				
38	51,44	-55,28	-3,84	-1.000	-3,84	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ.f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
3	3	4		Codo		Imp./0,3342	-500				4,298
3	3	4		Codo		Imp./0,1715	500				2,205
2	3	3	0,97	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	1,82
5	5	6		Codo		Imp./0,1715	500				2,205
4	4	5	0,15	Conducto	Fibra	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63	0,275

					V./0,1							
7	7	8		Derivación Y		Imp./0,36	250					1,157
8	7	9		Derivación Y		Imp./1,36	250					4,372
6	6	7	0,88	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63		1,661
9	8	10	2,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31		1,291
11	11	12		Codo		Imp./0,1927	250					0,62
10	9	11	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31		0,068
13	13	14		Codo		Imp./0,3212	250					1,033
12	12	13	2,48	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31		1,314
14	14	15	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31		0,118
16	16	17		Acondicionador			1.000					-
17	20	18		Bifurcación T		Imp./1	500					143,283
18	20	19		Bifurcación T		Imp./1	500					12,86
16	17	20	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.000	150x200	189	9,26(!)(*)		3,566
20	21	22		Codo		Imp./0,2858	500					3,675
19	18	21	0,88	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63		1,648
22	23	24		Codo		Imp./0,2858	500					3,675
21	22	23	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63		0,423
24	25	26		Codo		Imp./0,3342	500					4,298
23	24	25	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63		0,628
26	27	28		Bifurcación Y		Imp./4	250					12,86
27	27	29		Bifurcación Y		Imp./4	250					12,86
25	19	27	0,51	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	500	150x200	189	4,63		0,967
28	28	30	1,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31		0,638
29	29	31	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0248	250	150x200	189	2,31		0,136
31	32	33		Codo		Asp./0,2384	-1.000					12,262
30	16	32	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)		2,953
33	34	35		Codo		Asp./0,2788	-1.000					14,34
32	33	34	2,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)		14,401
34	4	26	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,022	-500	150x200	189	4,63		4,888
37	38	39		Codo		Asp./0,2788	1.000					14,34
36	38	38	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)		4,626
37	35	39	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,02	-1.000	150x200	189	9,26(!)		17,828

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
10	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
15	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
30	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
31	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				

38	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8		22,5	500x300				
----	--------------------	-------	------	-----	--	------	---------	--	--	--	--

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 223,283

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (223,283 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 83

BOX 2 ASPIRACIO EXTERIOR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	3,15	-27,33	-24,18				
4	3,15	-28,39	-25,24				
3	3,15	-27,07	-23,91				
4	2,27	-22,85	-20,58				
5	0,74	-24,44	-23,7				
6	2,27	-22,77	-20,5				
7	6,67	-24,54	-17,88				
8	0,19	-25	-24,81				
9	0,19	-24,95	-24,76	-30	-2,56	-22,2 (!)	
10	6,67	-24,12	-17,45				
11	6,67	-21,55	-14,88				
12	6,67	-21,08	-14,42				
13	6,67	-18,52	-11,85				
14	6,67	-18,18	-11,52				
15	4,63	-14,68	-10,05				
16	0,19	-14,37	-14,18				
17	4,63	-12,74	-8,11				
18	3,75	-9,73	-5,98				
19	1,67	-9,96	-8,29				
20	3,75	-8,42	-4,67				
21	0,42	-4,85	-4,43				

22	1,67	-5,84	-4,17				
23	0,42	-4,79	-4,37	-30	-2,56	-1,81 (!)	
24	1,67	-5,78	-4,11				
25	1,67	-5,37	-3,7				
26	1,67	-5,13	-3,46				
27	0,42	-3,49	-3,08				
28	0,42	-3,66	-3,24				
29	0,42	-3,17	-2,76				
30	0,42	-3	-2,58				
31	0,42	-2,98	-2,56	-30	-2,56	0*	
32	0,42	-3,63	-3,22	-30	-2,56	-0,66 (!)	
33	1,67	-9,89	-8,22				
34	0,42	-8,26	-7,84				
35	0,42	-8,42	-8,01				
36	0,42	-8,39	-7,98	-30	-2,56	-5,42 (!)	
37	0,42	-8,14	-7,73				
38	0,42	-7,97	-7,55				
39	0,42	-7,93	-7,52	-30	-2,56	-4,96 (!)	
40	0,19	-14,36	-14,17	-30	-2,56	-11,61 (!)	
41	0,74	-24,41	-23,67				
42	0,42	-23,9	-23,49				
43	0,05	-23,87	-23,82				
44	0,42	-23,89	-23,48				
45	0,42	-23,95	-23,53				
46	1,67	-25	-23,34				
47	0,05	-23,87	-23,82	-30	-2,56	-21,26 (!)	
48	1,67	-24,89	-23,22				
49	1,67	-24,48	-22,81				
50	1,67	-24,26	-22,6				
51	0,42	-22,82	-22,41				
52	0,42	-22,91	-22,49				
53	0,42	-22,64	-22,22				
54	0,42	-22,47	-22,05				
55	0,42	-22,39	-21,98	-30	-2,56	-19,42 (!)	
56	0,42	-22,87	-22,45				
57	0,42	-22,77	-22,35				
58	0,42	-22,73	-22,31	-30	-2,56	-19,75 (!)	
59	0,42	-23,92	-23,5				
60	0,42	-23,75	-23,33				
61	0,42	-23,72	-23,3	-30	-2,56	-20,74 (!)	
62	3,15	-29,59	-26,44				
65	3,15	-31,84	-28,69				
66	3,15	-30,78	-27,63				
65	3,15	-31,93	-28,78				
66	3,15	1,43	4,58				
67	3,15	1,25	4,4	330	4,4	0*	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
3	3	4		Codo		Asp./0,3357	330				1,058
3	3	4		Bifurcación Y		Asp./1,4698	-210				3,334
4	3	5		Bifurcación Y		Asp./0,2939	-120				0,218
2	3	3	0,62	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	-330	200x200	219	2,29	0,267
6	6	7		Derivación T		Asp./0,3938	-180				2,625
7	6	8		Derivación T		Asp./-23,275	-30				-4,31
5	4	6	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0256	-210	200x150	189	1,94	0,077

8	8	9	0,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,053
10	10	11		Codo		Asp./0,3851	-180				2,568
9	7	10	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33(*)	0,426
12	12	13		Codo		Asp./0,3851	-180				2,568
11	11	12	0,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,467
14	14	15		Derivación T		Asp./0,3168	-150				1,467
15	14	16		Derivación T		Asp./-14,4	-30				-2,667
13	13	14	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0253	-180	150x100	133	3,33	0,334
17	17	18		Derivación T		Asp./0,5679	-90				2,13
18	17	19		Derivación T		Asp./-0,1111	-60				-0,185
16	15	17	1,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0261	-150	150x100	133	2,78	1,942
20	20	21		Derivación Y		Asp./0,57	-30				0,237
21	20	22		Derivación Y		Asp./0,2963	-60				0,494
19	18	20	1,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0282	-90	100x100	109	2,5	1,311
22	21	23	0,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,059
24	24	25		Codo		Asp./0,2438	-60				0,406
23	22	24	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,063
26	26	27		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,383
27	26	28		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,217
25	25	26	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,245
29	29	30		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
28	27	29	1,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,318
30	30	31	0,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,022
31	28	32	0,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,025
33	33	34		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,383
34	33	35		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,217
32	19	33	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,07
35	35	36	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,029
37	37	38		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
36	34	37	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,113
38	38	39	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035
39	16	40	0,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,013
41	41	42		Derivación T		Asp./0,4533	-90				0,189
42	41	43		Derivación T		Asp./-3,2	-30				-0,148
40	5	41	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,029	-120	200x150	189	1,11	0,023

44	44	45		Derivació Y		Asp./-0,1333	-30				-0,056
45	44	46		Derivació Y		Asp./0,0833	-60				0,139
43	42	44	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0311	-90	200x150	189	0,83	0,009
46	43	47	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0421	-30	200x150	189	0,28	0,001
48	48	49		Codo		Asp./0,2438	-60				0,406
47	46	48	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,119
50	50	51		Derivació Y		Asp./0,46	-30				0,192
51	50	52		Derivació Y		Asp./0,26	-30				0,108
49	49	50	0,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0307	-60	100x100	109	1,67	0,215
53	53	54		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
52	51	53	1,03	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,181
54	54	55	0,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,074
56	56	57		Codo		Asp./0,252	-30				0,105
55	52	56	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,035
57	57	58	0,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,038
59	59	60		Codo		Asp./0,42	-30				0,175
1	45	59	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,027
60	60	61	0,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0364	-30	100x100	109	0,83	0,026
61	4	62	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	1,197
64	65	66		Codo		Asp./0,3357	-330				1,058
64	65	66		Ventilador			330				-33,362
63	65	65	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	0,086
65	66	67	0,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,024	330	200x200	219	2,29	0,185
66	62	66	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,024	330	200x200	219	2,29	1,197

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
9	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
23	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
31	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
32	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
36	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
39	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
40	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
47	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
55	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				

58	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
61	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
67	Simple Deflex.H	330	4,4	2,96	5,17	18,9	250x200				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 73,362

Caudal "Q" (m³/h) = 330

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (73,362 x 330) / (3600 x 0,75) = 9

BOX 2 ASPIRACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	7,23	-26,28	-19,05				
4	7,23	-28,55	-21,32				
3	7,23	-26,19	-18,96				
4	7,23	-23,92	-16,69				
5	7,23	-20,45	-13,22				
6	7,23	-18,18	-10,95				
7	7,23	-18	-10,76				
8	8,23	-17,69	-9,46				
9	0,51	-12,36	-11,85				
10	0,51	-12,35	-11,84				
11	0,51	-12,24	-11,72				
12	0,51	-12,21	-11,7	-100	-2,56	-9,14 (!)	
13	8,23	-17,35	-9,12				
14	4,63	-12,7	-8,07				
15	0,51	-10,46	-9,95				
16	0,51	-10,45	-9,93				

17	0,51	-10,33	-9,82				
18	0,51	-10,31	-9,8	-100	-2,56	-7,24 (!)	
19	4,63	-12,1	-7,47				
20	4,63	-10,95	-6,32				
21	0,51	-9,02	-8,5				
22	0,51	-9,01	-8,49				
23	0,51	-8,89	-8,37				
24	0,51	-8,87	-8,36	-100	-2,56	-5,8 (!)	
25	4,63	-8,87	-4,24				
26	1,16	-4,86	-3,7				
27	1,16	-5,09	-3,93				
28	1,16	-5,07	-3,91				
29	1,16	-4,83	-3,67				
30	1,16	-4,77	-3,61	-100	-2,56	-1,05 (!)	
31	1,16	-4,21	-3,05				
32	1,16	-3,82	-2,66				
33	1,16	-3,72	-2,56	-100	-2,56	0*	
34	28,94	13,57	42,51				
35	11,85	-46,87	-35,02				
36	11,85	-46,18	-34,32				
37	11,85	-42,8	-30,94				
38	7,23	-35,74	-28,51				
39	7,23	-35,74	-28,51				
40	11,85	-42,55	-30,7				
41	7,23	-35,56	-28,33				
42	7,23	-33,29	-26,06				
43	7,23	-33,19	-25,96				
44	7,23	-30,92	-23,69				
45	7,23	-31,94	-24,7				
46	7,23	-29,67	-22,44				
47	7,23	-29,49	-22,25	-71,42	-2,56	-19,69 (!)	
48	5,31	-25,89	-20,57				
49	5,31	-24,24	-18,93	-71,42	-2,56	-16,37 (!)	
50	3,69	-21,26	-17,57				
51	3,69	-20,19	-16,5	-71,42	-2,56	-13,94 (!)	
52	2,36	-17,8	-15,44				
53	2,36	-17,58	-15,22				
54	4,2	-18,16	-13,96				
55	4,2	-17,33	-13,13				
56	4,2	-16,01	-11,81				
57	4,2	-15,83	-11,63	-71,42	-2,56	-9,07 (!)	
58	2,36	-12,57	-10,21				
59	2,36	-11,48	-9,11	-71,42	-2,56	-6,55 (!)	
60	1,05	-9,25	-8,2				
61	1,05	-8,59	-7,54	-71,42	-2,56	-4,98 (!)	
62	0,26	-7,49	-7,23				
63	0,26	-7,45	-7,19				
64	0,59	-7,61	-7,02				
65	0,59	-7,19	-6,6	-71,42	-2,56	-4,04 (!)	
66	28,94	12,91	41,85				
67	28,94	5,16	34,1				
68	28,94	1,17	30,11				
69	28,94	-6,58	22,35				
72	28,94	-22,88	6,06				
73	28,94	-15,13	13,81				
72	28,94	-25,1	3,84	1.000	3,84	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
3	3	4		Codo		Asp./0,3137	500				2,269
3	3	4		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
2	3	3	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,093

5	5	6		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
4	4	5	3,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	3,472
7	7	8		Derivació Y		Asp./0,1582	-400				1,302
8	7	9		Derivació Y		Asp./-2,1094	-100				-1,085
6	6	7	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,182
10	10	11		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
9	9	10	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,011
11	11	12	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,022
13	13	14		Derivació Y		Asp./0,2267	-300				1,049
14	13	15		Derivació Y		Asp./-1,6	-100				-0,823
12	8	13	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-400	150x200	189	3,7	0,34
16	16	17		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
15	15	16	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,011
17	17	18	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,018
19	19	20		Derivació Y		Asp./0,25	-200				1,157
20	19	21		Derivació Y		Asp./-1,9948	-100				-1,026
18	14	19	0,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0239	-300	150x200	189	2,78	0,599
22	22	23		Codo		Asp./0,2296	-100				0,118
21	21	22	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,008
23	23	24	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0303	-100	150x200	189	0,93	0,019
25	25	26		Derivació Y		Asp./0,46	-100				0,532
26	25	27		Derivació Y		Asp./0,26	-100				0,301
24	20	25	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0251	-200	100x200	152	2,78	2,081
28	28	29		Codo		Asp./0,2027	-100				0,235
27	27	28	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,026
29	29	30	0,21	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,062
31	31	32		Codo		Asp./0,3379	-100				0,391
30	26	31	2,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,654
32	32	33	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,029	-100	100x200	152	1,39	0,098
34	34	35		Ventilador			-1.000				-77,522
35	36	37		Codo		Asp./0,2852	-999,94				3,38
34	35	36	0,63	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,94	250x250	273	4,44	0,691
37	40	38		Bifurcació T		Asp./0,3034	-500				2,195
38	40	39		Bifurcació T		Asp./0,3035	-499,94				2,195
36	37	40	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,94	250x250	273	4,44	0,243
40	41	42		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
39	38	41	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,182
42	43	44		Codo		Asp./0,3137	-500				2,269
41	42	43	0,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-500	200x200	219	3,47	0,1
43	4	44	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0222	500	200x200	219	3,47	2,368
45	45	46		Codo		Asp./0,3137	-499,94				2,269
44	39	45	4,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-499,94	200x200	219	3,47	3,803
47	47	48		Rejilla		Asp./0,3306	-428,52				1,682
46	46	47	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0222	-499,94	200x200	219	3,47	0,182
49	49	50		Rejilla		Asp./0,384	-357,1				1,358
48	48	49	2,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-428,52	200x200	219	2,98	1,643
51	51	52		Rejilla		Asp./0,4688	-285,68				1,063
50	50	51	2,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0236	-357,1	200x200	219	2,48	1,069
53	53	54		Transició		Asp./0,3	-285,68				1,259
52	52	53	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0246	-285,68	200x200	219	1,98	0,223
55	55	56		Codo		Asp./0,3142	-285,68				1,319
54	54	55	1,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-285,68	150x200	189	2,65	0,824
57	57	58		Rejilla		Asp./0,6222	-214,26				1,414
56	56	57	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-285,68	150x200	189	2,65	0,187

59	59	60		Rejilla		Asp./0,9	-142,84				0,912
58	58	59	2,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0255	-214,26	150x200	189	1,98	1,1
61	61	62		Rejilla		Asp./1,2	-71,42				0,305
60	60	61	3,42	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0278	-142,84	150x200	189	1,32	0,665
63	63	64		Transición		Asp./0,3	-71,42				0,177
62	62	63	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0329	-71,42	150x200	189	0,66	0,039
64	64	65	2,53	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0314	-71,42	100x200	152	0,99	0,413
66	66	67		Codo		Imp./0,2678	1.000				7,75
65	34	66	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94(*)	0,657
68	68	69		Codo		Imp./0,2678	1.000				7,75
67	67	68	1,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	3,993
71	72	73		Codo		Imp./0,2678	-1.000				7,75
70	72	72	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	2,218
71	69	73	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.000	200x200	219	6,94	8,547

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
18	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
24	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
30	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
33	Simple Deflex.H	100	2,56	2,24		9	200x100				
48	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
50	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
52	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
58	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
60	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
62	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
65	Simple Deflex.H	71,42	2,56	2,24		9	200x100				
72	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8	8,47	22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 117,522

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (117,522 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 44

BOX 1 APORTACIO/RETORN MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	3,5	-8,24	-4,73				
2	3,5	10,54	14,05				
3	3,5	-8,14	-4,64				
4	3,5	-6,82	-3,32				
5	3,5	-6,62	-3,12	-870	-3,12	0*	
6	3,5	10,46	13,96				
7	6,23	4,23	10,46				
8	6,23	4,23	10,46				
9	6,23	3,76	9,99				
10	6,23	2	8,23				
11	6,23	1,05	7,28	435	6,3	0,98 (!)	
12	6,23	2,79	9,02				
13	6,23	1,02	7,25				
14	6,23	0,07	6,3	435	6,3	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			870				-18,781
3	3	4		Codo		Asp./0,3764	-870				1,319
2	1	3	0,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0212	-870	500x200	337	2,42	0,093
4	4	5	0,66	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0212	-870	500x200	337	2,42	0,201
6	6	7		Bifurcación Y		Imp./0,5625	435				3,504
7	6	8		Bifurcación Y		Imp./0,5625	435				3,504
5	2	6	0,28	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	870	500x200	337	2,42	0,086
9	9	10		Codo		Imp./0,2834	435				1,766
8	8	9	0,54	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0227	435	150x250	210	3,22(*)	0,465
10	10	11	1,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0211	435	150x250	210	3,22	0,952
12	12	13		Codo		Imp./0,2834	435				1,766
11	7	12	1,66	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0227	435	150x250	210	3,22	1,441
13	13	14	1,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0211	435	150x250	210	3,22	0,952

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5	Simple Deflex.H	870	3,12	2,48		20,7	500x300				
11	Circular conos fijos	435	6,3	4	2,2	20		315			
14	Circular conos fijos	435	6,3	4	2,2	20		315			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 98,781

Caudal "Q" (m³/h) = 870

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (98,781 x 870) / (3600 x 0,75) = 32

BOX 1 APORTACIO/RETORN MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	9,73	2,92	12,65				
2	3,5	-13,99	-10,49				
3	3,5	-13,84	-10,34				
4	3,5	-12,52	-9,02				
5	5,48	-11,93	-6,45				
6	5,48	-10,75	-5,28				
7	5,48	-9,96	-4,49				
8	5,48	-8,78	-3,31				
9	5,48	-8,6	-3,12	-870	-3,12	0*	
13	11,07	-2,85	8,22				
14	2,77	4,79	7,56				

15	7,69	-3,01	4,68				
16	7,69	-3,29	4,4	290	4,4	0*	
17	2,77	5,77	8,54				
18	2,77	4,93	7,7				
19	2,77	4,83	7,6	290	4,4	3,2 (!)	
20	2,77	3,48	6,25				
21	2,77	2,64	5,41				
22	2,77	2,53	5,3	290	4,4	0,9 (!)	
23	3,5	-12,42	-8,92				
24	5,48	-12,75	-7,28				
22	2,77	6,42	9,18				
23	11,07	-1,89	9,18				
24	9,73	2,25	11,98				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-870				-23,138
3	3	4		Codo		Asp./0,3764	-870				1,319
2	2	3	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0212	-870	500x200	337	2,42	0,152
5	5	6		Codo		Asp./0,2151	-870				1,178
7	7	8		Codo		Asp./0,2151	-870				1,178
6	6	7	1,59	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-870	400x200	305	3,02	0,79
8	8	9	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-870	400x200	305	3,02	0,188
13	13	14		Derivación T		Imp./0,24	290				0,664
14	13	15		Derivación T		Imp./0,4608	290				3,544
15	15	16	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0237	290	150x150	164	3,58	0,278
17	17	18		Codo		Imp./0,3028	290				0,838
18	18	19	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	290	150x250	210	2,15	0,094
20	20	21		Codo		Imp./0,3028	290				0,838
19	14	20	3,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	290	150x250	210	2,15	1,311
21	21	22	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	290	150x250	210	2,15	0,105
22	23	24		Transición		Asp./0,3	-870				1,643
21	4	23	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0212	-870	500x200	337	2,42	0,099
23	24	5	1,66	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0209	-870	400x200	305	3,02	0,824
20	24	22		Bifurcación T		Imp./1,0107	290				2,798
21	24	23		Bifurcación T		Imp./0,2527	580				2,798
19	1	24	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0207	870	300x200	266	4,03	0,667
22	22	17	1,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	290	150x250	210	2,15	0,648
23	23	13	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0216	580	150x250	210	4,3(*)	0,962

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
9	Simple Deflex.H	870	3,12	2,48		20,7	500x300				
16	Simple Deflex.H	290	4,4	2,96	4,84	18,9	300x150				
19	Simple Deflex.H	290	4,4	2,96	4,84	18,9	300x150				
22	Simple Deflex.H	290	4,4	2,96	4,84	18,9	300x150				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 103,138

Caudal "Q" (m³/h) = 870

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (103,138 x 870) / (3600 x 0,75) = 33

BOX 1 APORTACIO/RETORN AERO TERMO

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	2,43	-7,36	-4,93				
2	2,43	3,65	6,08				
3	2,43	-7,34	-4,91				
4	2,43	-6,41	-3,97				
5	2,43	-6,35	-3,92	-580	-3,92	0*	
16	1,92	2,38	4,3				
17	1,92	2,38	4,3				
18	2,43	2,58	5,01				
17	1,92	2,2	4,12	145	4	0,12	
18	1,92	2,24	4,16	145	4	0,16	
16	2,43	2,9	5,33				
17	2,43	2,9	5,33				
18	2,43	3,63	6,06				
16	1,92	2,26	4,18				
17	1,92	2,26	4,18				
18	2,43	2,47	4,9				
17	1,92	2,08	4	145	4	0*	
18	1,92	2,16	4,08	145	4	0,08	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ.f/f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Ventilador			580				-11,005
3	3	4		Codo		Asp./0,3845	-580				0,936
2	1	3	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-580	400x200	305	2,01(*)	0,017
4	4	5	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-580	400x200	305	2,01	0,053

14	18	16		Bifurcación T		Imp./0,3718	145				0,715
15	18	17		Bifurcación T		Imp./0,3718	145				0,715
16	16	17	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	145	150x150	164	1,79	0,176
17	17	18	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	145	150x150	164	1,79	0,136
14	18	16		Bifurcación T		Imp./0,3	290				0,73
15	18	17		Bifurcación T		Imp./0,3	290				0,73
13	2	18	0,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0225	580	400x200	305	2,01	0,019
16	16	18	0,93	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0246	290	200x200	219	2,01	0,316
14	18	16		Bifurcación T		Imp./0,3718	145				0,715
15	18	17		Bifurcación T		Imp./0,3718	145				0,715
13	17	18	1,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0246	290	200x200	219	2,01	0,431
16	17	17	0,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	145	150x150	164	1,79	0,184
17	16	18	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0271	145	150x150	164	1,79	0,106

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5	Simple Deflex.H	580	3,92	2,8		20,7	300x300				
17	Circular conos fijos	145	4	3,2	1,2	4		200			
18	Circular conos fijos	145	4	3,2	1,2	4		200			
17	Circular conos fijos	145	4	3,2	1,2	4		200			
18	Circular conos fijos	145	4	3,2	1,2	4		200			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 51,005

Caudal "Q" (m³/h) = 580

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (51,005 x 580) / (3600 x 0,75) = 11

BOX 1 APORTACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	22,86	19,11	41,97				
2	22,86	25,9	48,77				
3	22,86	16,99	39,85				
4	22,86	10,2	33,06				
5	22,86	3,73	26,6				
6	22,86	-3,06	19,8				
7	22,86	-6,7	16,17				
8	5,72	9,08	14,79				
9	5,72	3,13	8,85				
10	5,72	8,98	14,69				
11	5,72	7,06	12,78				
12	5,72	2,8	8,52				
13	5,72	0,89	6,6				
14	5,72	-0,55	5,17				
15	5,72	-2,46	3,25				
16	5,72	-2,68	3,04	250	3,04	0*	
17	5,72	2,82	8,54	250	3,04	5,5 (!)	
18	11,85	-33,32	-21,47				
19	11,85	85,2	97,05				
20	4,63	88,62	93,25				
21	22,86	70,03	92,9				
22	11,85	84,6	96,45				
23	4,63	87,61	92,24				
24	0,8	86,8	87,61				
25	2,06	85,55	87,61				
26	0,8	86,79	87,59				
27	0,8	86,48	87,28				
28	0,8	86,45	87,25	166,66	2,96	84,29 (!)	
29	1,43	84,91	86,34				
30	1,43	84,91	86,34				
31	2,06	84,88	86,93				
32	1,43	84,57	86				
33	1,43	84,07	85,5				
34	1,43	83,55	84,98	166,66	2,96	82,02 (!)	
35	1,43	84,34	85,77				
36	1,43	83,84	85,27				
37	1,43	83,47	84,9	166,66	2,96	81,94 (!)	
38	22,86	68,46	91,33				
39	22,86	61,67	84,53				
40	22,86	50,9	73,76				
41	22,86	44,11	66,97				
42	22,86	42,56	65,43				
43	22,86	35,77	58,63				
44	11,85	-30,54	-18,69				
45	11,85	-27,16	-15,31				
46	11,85	-25,85	-14				
47	11,85	-22,47	-10,62				
48	11,85	-16,22	-4,37				
49	11,85	-19,6	-7,75				

50	11,85	-15,69	-3,84	-1.000	-3,84	0*
----	-------	--------	-------	--------	-------	----

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Codo		Imp./0,2972	-500				6,796
3	3	4		Codo		Imp./0,2972	500				6,796
2	1	3	0,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	500	150x150	164	6,17(*)	2,116
5	5	6		Codo		Imp./0,2972	500				6,796
4	4	5	1,7	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	500	150x150	164	6,17	6,463
7	7	8		Derivación T		Imp./0,24	250				1,372
8	7	9		Derivación T		Imp./1,28	250				7,316
6	6	7	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	500	150x150	164	6,17	3,634
10	10	11		Codo		Imp./0,335	250				1,915
9	8	10	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	250	150x150	164	3,09	0,103
12	12	13		Codo		Imp./0,335	250				1,915
11	11	12	4,02	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	250	150x150	164	3,09	4,26
14	14	15		Codo		Imp./0,335	250				1,915
13	13	14	1,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	250	150x150	164	3,09	1,435
15	15	16	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	250	150x150	164	3,09	0,212
16	9	17	0,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0244	250	150x150	164	3,09	0,311
18	18	19		Acondicionador			1.000				- 118,516
19	22	20		Bifurcación T		Imp./0,6912	499,98				3,2
20	22	21		Bifurcación T		Imp./0,1555	500				3,555
18	19	22	0,54	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	999,98	250x250	273	4,44	0,598
22	23	24		Bifurcación Y		Imp./5,76	166,66				4,629
23	23	25		Bifurcación Y		Imp./2,25	333,32				4,629
21	20	23	1,89	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0225	499,98	250x200	244	2,78	1,014
25	26	27		Codo		Imp./0,3825	166,66				0,307
24	24	26	0,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	166,66	200x200	219	1,16	0,016
26	27	28	0,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0276	166,66	200x200	219	1,16	0,034
28	31	29		Bifurcación T		Imp./0,4176	166,66				0,597
29	31	30		Bifurcación T		Imp./0,4176	166,66				0,597
27	25	31	2,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0243	333,32	250x200	244	1,85	0,673
31	32	33		Codo		Imp./0,3466	166,66				0,495
30	29	32	1,33	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	166,66	150x200	189	1,54	0,341
32	33	34	2,03	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	166,66	150x200	189	1,54	0,521
34	35	36		Codo		Imp./0,3466	166,66				0,495
33	30	35	2,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	166,66	150x200	189	1,54	0,572
35	36	37	1,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0269	166,66	150x200	189	1,54	0,376
37	38	39		Codo		Imp./0,2972	500				6,796
36	21	38	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	500	150x150	164	6,17	1,57
39	40	41		Codo		Imp./0,2972	500				6,796
38	39	40	2,84	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	500	150x150	164	6,17	10,766

41	42	43		Codo		Imp./0,2972	500				6,796
40	41	42	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	500	150x150	164	6,17	1,541
42	2	43	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0218	-500	150x150	164	6,17	9,865
44	44	45		Codo		Asp./0,2852	-1.000				3,38
43	18	44	2,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0203	-1.000	250x250	273	4,44	2,779
46	46	47		Codo		Asp./0,2852	-1.000				3,38
45	45	46	1,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0203	-1.000	250x250	273	4,44	1,307
48	48	49		Codo		Asp./0,2852	1.000				3,38
48	48	50	0,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-1.000	250x250	273	4,44	0,529
49	47	49	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0203	-1.000	250x250	273	4,44	2,87

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
16	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
17	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48	3,96	14,4	300x150				
28	Simple Deflex.H	166,66	2,96	2,4	3,52	13,5	250x150				
34	Simple Deflex.H	166,66	2,96	2,4	3,52	13,5	250x150				
37	Simple Deflex.H	166,66	2,96	2,4	3,52	13,5	250x150				
50	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8		22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 198,516

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (198,516 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 74

BOX 1 ASPIRACIO EXTERIOR

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	3,75	-12,63	-8,88				
2	3,75	-13,82	-10,07				
3	3,75	-12,58	-8,83				
4	1,16	-7,13	-5,98				
5	1,32	-8,79	-7,48				
6	1,16	-6,68	-5,52				
7	1,67	-6,43	-4,77				
8	0,74	-6,84	-6,1				
9	1,67	-5,8	-4,13				
10	1,67	-5,06	-3,39				
11	1,67	-4,85	-3,18				
12	0,74	-3,7	-2,96				
13	0,19	-3,43	-3,25				
14	0,74	-3,53	-2,79				
15	0,19	-2,89	-2,71				
16	0,19	-2,93	-2,74				
17	0,19	-2,84	-2,65				
18	0,19	-2,77	-2,58				
19	0,19	-2,75	-2,56	-30	-2,56	0*	
20	0,19	-3,42	-3,23				
21	0,19	-3,37	-3,18				
22	0,19	-3,35	-3,17	-30	-2,56	-0,61 (!)	
23	0,19	-2,92	-2,74				
24	0,19	-2,88	-2,69				
25	0,19	-2,86	-2,68	-30	-2,56	-0,12	
26	1,32	-8,77	-7,45				
27	0,74	-7,71	-6,97				
28	0,74	-8,02	-7,28				
29	0,74	-7,47	-6,73				
30	0,74	-7,19	-6,45				
31	0,74	-7,17	-6,42				
32	0,19	-6,44	-6,25				
33	0,19	-6,51	-6,33				
34	0,19	-6,4	-6,21				
35	0,19	-6,32	-6,14				
36	0,19	-6,5	-6,32	-30	-2,56	-3,76 (!)	
37	0,19	-6,32	-6,13	-30	-2,56	-3,57 (!)	
38	0,74	-7,99	-7,25				
39	0,19	-7,27	-7,08				
40	0,19	-7,34	-7,16				
41	0,19	-7,1	-6,92				
42	0,19	-7,03	-6,85				
43	0,19	-6,99	-6,8				
44	0,19	-6,92	-6,73				
45	0,19	-6,9	-6,72	-30	-2,56	-4,16 (!)	
46	0,19	-7,33	-7,15	-30	-2,56	-4,59 (!)	
47	0,74	-6,69	-5,95	-30	-2,56	-3,39 (!)	
48	0,19	-5,92	-5,73				
49	0,19	-5,84	-5,66	-30	-2,56	-3,1 (!)	
50	3,75	-15,52	-11,77				

51	3,75	-18,42	-14,67				
52	3,75	-17,23	-13,48				
53	3,75	-18,61	-14,86				
54	3,75	0,91	4,66				
55	3,75	0,65	4,4	270	4,4	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Codo		Asp./0,3173	270				1,19
3	3	4		Bifurcación Y		Asp./2,4624	-150				2,85
4	3	5		Bifurcación Y		Asp./1,0252	-120				1,35
2	1	3	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0244	-270	200x150	189	2,5(*)	0,053
6	6	7		Derivación T		Asp./0,4514	-90				0,752
7	6	8		Derivación T		Asp./-0,7812	-60				-0,579
5	4	6	2,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0275	-150	200x150	189	1,39	0,456
9	9	10		Codo		Asp./0,4418	-90				0,736
8	7	9	1,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,029	-90	150x100	133	1,67	0,639
11	11	12		Derivación Y		Asp./0,3	-60				0,222
12	11	13		Derivación Y		Asp./-0,36	-30				-0,067
10	10	11	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,029	-90	150x100	133	1,67	0,21
14	14	15		Derivación Y		Asp./0,46	-30				0,085
15	14	16		Derivación Y		Asp./0,26	-30				0,048
13	12	14	0,74	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0319	-60	100x150	133	1,11	0,167
17	17	18		Codo		Asp./0,38	-30				0,07
16	15	17	0,82	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,056
18	18	19	0,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,021
20	20	21		Codo		Asp./0,284	-30				0,053
19	13	20	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
21	21	22	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	150x100	133	0,56	0,014
23	23	24		Codo		Asp./0,228	-30				0,042
22	16	23	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,007
24	24	25	0,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,02
26	26	27		Derivación T		Asp./0,6459	-60				0,478
27	26	28		Derivación T		Asp./0,2311	-60				0,171
25	5	26	0,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0282	-120	150x150	164	1,48	0,027
29	29	30		Codo		Asp./0,3777	-60				0,28
28	27	29	1,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0319	-60	100x150	133	1,11	0,241
31	31	32		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,17
32	31	33		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,096
30	30	31	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0319	-60	100x150	133	1,11	0,026
34	34	35		Codo		Asp./0,38	-30				0,07
33	32	34	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,044

35	33	36	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,009
36	35	37	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,009
38	38	39		Derivación T		Asp./0,92	-30				0,17
39	38	40		Derivación T		Asp./0,52	-30				0,096
37	28	38	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0319	-60	100x150	133	1,11	0,026
41	41	42		Codo		Asp./0,38	-30				0,07
40	39	41	2,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,166
43	43	44		Codo		Asp./0,38	-30				0,07
42	42	43	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,044
44	44	45	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,014
45	40	46	0,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,01
47	47	48		Rejilla		Asp./1,2	-30				0,217
46	8	47	0,66	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0319	-60	100x150	133	1,11	0,151
48	48	49	1,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0382	-30	100x150	133	0,56	0,075
49	2	50	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0244	270	200x150	189	2,5	1,706
51	51	52		Codo		Asp./0,3173	-270				1,19
52	53	54		Ventilador			270				-19,514
51	51	53	0,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0244	270	200x150	189	2,5	0,187
53	54	55	0,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0244	270	200x150	189	2,5	0,256
54	50	52	2,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0244	270	200x150	189	2,5	1,706

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
19	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
22	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
25	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
36	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
37	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
45	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
46	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
48	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
49	Simple Deflex.H	30	2,56	2,24		9	200x100				
55	Simple Deflex.H	270	4,4	2,96	4,84	18,9	300x150				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 59,514

Caudal "Q" (m³/h) = 270

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (59,514 x 270) / (3600 x 0,75) = 6

BOX 1 ASPIRACIO EXTERIOR REC. ENTALP.

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
3	12,86	-43,84	-30,98				
4	12,86	-48,13	-35,27				
3	12,86	-43,72	-30,86				
4	12,86	-40,04	-27,18				
5	12,86	-28,48	-15,62				
6	12,86	-24,8	-11,94				
7	12,86	-24,54	-11,68				
8	7,23	-16,57	-9,34				
9	7,23	-18,07	-10,84				
10	7,23	-17,77	-10,53				
11	7,23	-16,54	-9,3				
12	7,23	-16,09	-8,86	-250	-3,04	-5,82 (!)	
13	7,23	-13,07	-5,83				
14	7,23	-11,02	-3,79				
15	7,23	-10,27	-3,04	-250	-3,04	0*	
16	11,85	19,3	31,15				
17	11,85	-77,6	-65,75				
18	11,85	18,88	30,73				
19	11,85	16,85	28,7				
20	11,85	16,63	28,48				
21	11,85	14,6	26,45				
22	11,85	11,74	23,59				
23	11,85	8,36	20,21				
24	11,85	5,79	17,64				
25	11,85	2,41	14,26				
26	11,85	-76,27	-64,42				
27	11,85	-74,24	-62,39				

28	11,85	-73,14	-61,29				
29	11,85	-71,11	-59,26				
30	4,63	-61,24	-56,61				
31	12,86	-68,33	-55,47				
32	11,85	-70,05	-58,2				
33	12,86	-61,17	-48,31				
34	12,86	-57,49	-44,63				
35	12,86	-57,32	-44,46				
36	12,86	-53,02	-40,16				
37	4,63	-59,68	-55,05				
38	4,63	-58,09	-53,46				
39	4,63	-57,99	-53,36	-55,55	-2,56	-50,8 (!)	
40	3,66	-56,08	-52,43				
41	3,66	-55,35	-51,69	-55,55	-2,56	-49,13 (!)	
42	2,8	-53,7	-50,9				
43	2,8	-52,96	-50,16	-55,55	-2,56	-47,6 (!)	
44	2,06	-51,56	-49,51				
45	2,06	-51,42	-49,37				
46	3,21	-51,62	-48,4				
47	3,21	-50,99	-47,78	-55,55	-2,56	-45,22 (!)	
48	2,23	-49,19	-46,96				
49	2,23	-49,09	-46,85				
50	2,23	-48,32	-46,08				
51	2,23	-47,31	-45,07	-55,55	-2,56	-42,51 (!)	
52	1,43	-45,86	-44,43				
53	1,43	-45,36	-43,93				
54	2,54	-45,71	-43,17				
55	2,54	-45,37	-42,83	-55,55	-2,56	-40,27 (!)	
56	1,43	-43,4	-41,97				
57	1,43	-43,29	-41,86				
58	0,36	-42,11	-41,75				
59	1,43	-43,1	-41,68				
60	0,36	-41,83	-41,47	-55,55	-2,56	-38,91 (!)	
61	1,43	-43,05	-41,62				
62	1,43	-42,77	-41,34				
63	1,43	-41,29	-39,86				
64	1,43	-40,82	-39,39				
65	1,43	-40,26	-38,83				
66	0,36	-38,86	-38,5				
67	0,36	-39	-38,65				
68	0,36	-38,77	-38,42				
69	0,36	-38,65	-38,29				
70	0,36	-38,6	-38,25	-55,55	-2,56	-35,69 (!)	
71	0,36	-38,99	-38,64	-55,55	-2,56	-36,08 (!)	
72	11,85	2,16	14,01				
73	11,85	-1,22	10,63				
74	11,85	-7,47	4,38				
75	11,85	-4,09	7,76				
76	11,85	-8,01	3,84	1.000	3,84	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
3	3	4		Codo		Asp./0,3342	500				4,298
3	3	4		Codo		Asp./0,2858	-500				3,675
2	3	3	0,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-500	150x200	189	4,63(*)	0,117
5	5	6		Codo		Asp./0,2858	-500				3,675
4	4	5	6,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-500	150x200	189	4,63	11,566
7	7	8		Derivación Y		Asp./0,323	-250				2,336
8	7	9		Derivación Y		Asp./0,1156	-250				0,836
6	6	7	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-500	150x200	189	4,63	0,268

10	10	11		Codo		Asp./0,1699	-250				1,229
9	9	10	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-250	100x200	152	3,47	0,307
11	11	12	0,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-250	100x200	152	3,47	0,446
13	13	14		Codo		Asp./0,2831	-250				2,048
12	8	13	2,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-250	100x200	152	3,47	3,505
14	14	15	0,49	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0242	-250	100x200	152	3,47	0,746
16	16	17		Ventilador			-1.000				-96,896
17	18	19		Codo		Imp./0,1711	1.000				2,028
16	16	18	0,38	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	0,421
19	20	21		Codo		Imp./0,1711	1.000				2,028
18	19	20	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	0,221
21	22	23		Codo		Imp./0,2852	1.000				3,38
20	21	22	2,59	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	2,861
23	24	25		Codo		Imp./0,2852	1.000				3,38
22	23	24	2,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	2,565
25	26	27		Codo		Asp./0,1711	-999,95				2,028
24	17	26	1,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,95	250x250	273	4,44	1,329
27	28	29		Codo		Asp./0,1711	-999,95				2,028
26	27	28	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,95	250x250	273	4,44	1,101
29	32	30		Bifurcación T		Asp./0,3431	-499,95				1,588
30	32	31		Bifurcación T		Asp./0,2119	-500				2,726
28	29	32	0,96	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-999,95	250x250	273	4,44	1,06
32	33	34		Codo		Asp./0,2858	-500				3,675
31	31	33	3,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-500	150x200	189	4,63	7,166
34	35	36		Codo		Asp./0,3342	-500				4,298
33	34	35	0,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,022	-500	150x200	189	4,63	0,173
35	4	36	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,022	500	150x200	189	4,63	4,888
37	37	38		Codo		Asp./0,3437	-499,95				1,591
36	30	37	2,91	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-499,95	250x200	244	2,78	1,559
39	39	40		Rejilla		Asp./0,2672	-444,4				0,935
38	38	39	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0225	-499,95	250x200	244	2,78	0,1
41	41	42		Rejilla		Asp./0,2939	-388,85				0,788
40	40	41	1,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,023	-444,4	250x200	244	2,47	0,734
43	43	44		Rejilla		Asp./0,3306	-333,3				0,652
42	42	43	2,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0236	-388,85	250x200	244	2,16	0,747
45	45	46		Transición		Asp./0,3	-333,3				0,964
44	44	45	0,54	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0243	-333,3	250x200	244	1,85	0,139
47	47	48		Rejilla		Asp./0,384	-277,75				0,823
46	46	47	1,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0239	-333,3	200x200	219	2,31	0,622
49	49	50		Codo		Asp./0,3455	-277,75				0,771
48	48	49	0,33	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0248	-277,75	200x200	219	1,93	0,103
51	51	52		Rejilla		Asp./0,4688	-222,2				0,644
50	50	51	3,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0248	-277,75	200x200	219	1,93	1,008
53	53	54		Transición		Asp./0,3	-222,2				0,762
52	52	53	2,38	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0259	-222,2	200x200	219	1,54	0,499
55	55	56		Rejilla		Asp./0,6222	-166,65				0,857
54	54	55	0,79	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0254	-222,2	150x200	189	2,06	0,338
57	57	58		Derivación Y		Asp./0,3244	-55,55				0,116
58	57	59		Derivación Y		Asp./0,1317	-111,1				0,188
56	56	57	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0269	-166,65	150x200	189	1,54	0,111
59	58	60	2,61	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0334	-55,55	100x200	152	0,77	0,274
61	61	62		Codo		Asp./0,1985	-111,1				0,284
60	59	61	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0283	-111,1	100x200	152	1,54	0,055
63	63	64		Codo		Asp./0,3308	-111,1				0,473
62	62	63	4,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0283	-111,1	100x200	152	1,54	1,474

65	65	66		Derivació T		Asp./0,92	-55,55				0,329
66	65	67		Derivació T		Asp./0,52	-55,55				0,186
64	64	65	1,57	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0283	-111,1	100x200	152	1,54	0,56
68	68	69		Codo		Asp./0,36	-55,55				0,129
67	66	68	0,81	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0334	-55,55	100x200	152	0,77	0,085
69	69	70	0,39	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0334	-55,55	100x200	152	0,77	0,041
70	67	71	0,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0334	-55,55	100x200	152	0,77	0,008
72	72	73		Codo		Imp./0,2852	1.000				3,38
71	25	72	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	0,253
74	74	75		Codo		Imp./0,2852	-1.000				3,38
74	74	76	0,49	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	0,54
75	73	75	2,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	1.000	250x250	273	4,44	2,87

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48		14,4	300x150				
15	Simple Deflex.H	250	3,04	2,48		14,4	300x150				
40	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
42	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
44	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
48	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
52	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
56	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
60	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
70	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
71	Simple Deflex.H	55,55	2,56	2,24		9	200x100				
76	Simple Deflex.H	1.000	3,84	2,8	8,47	22,5	500x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 136,896

Caudal "Q" (m³/h) = 1.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (136,896 x 1.000) / (3600 x 0,75) = 51

BOX 5 ALTELL MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	8,36	-18,28	-9,92				
2	13,07	15,83	28,9				
3	9,07	15,22	24,29				
4	16,13	8,29	24,42				
5	13,07	15,15	28,21				
6	4,03	14,64	18,67				
7	4,03	14,64	18,67				
8	9,07	12,1	21,17				
9	4,03	13,26	17,3				
10	4,03	11,99	16,02				
11	4,03	11,68	15,71	280	6,4	9,31 (!)	
12	4,03	14,46	18,49				
13	4,03	13,19	17,22				
14	4,03	12,87	16,91	280	6,4	10,51 (!)	
15	9,07	9,1	18,18				
16	9,07	9,1	18,18				
17	16,13	6,61	22,75				
18	9,07	8,68	17,75				
19	2,27	6,41	8,68				
20	2,27	6,41	8,68				
21	2,27	6,28	8,55	280	6,4	2,15 (!)	
22	2,27	5,75	8,02	280	6,4	1,62 (!)	
23	9,07	7,38	16,45				
24	2,27	5,11	7,38				
25	2,27	5,11	7,38				
26	2,27	4,44	6,71	280	6,4	0,31	
27	2,27	5,04	7,31				
28	2,27	4,26	6,53				
29	2,27	4,13	6,4	280	6,4	0*	
30	5,81	-13,48	-7,67				
31	5,81	-13,48	-7,67				
32	8,36	-17,69	-9,33				

33	5,81	-13,14	-7,34				
34	5,81	-11,28	-5,47				
35	5,81	-10,77	-4,96	-840	-4,08	-0,88 (!)	
36	5,81	-12,31	-6,5				
37	5,81	-10,45	-4,64				
38	5,81	-9,89	-4,08	-840	-4,08	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ.f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			1.680				-38,817
3	5	3		Bifurcación T		Imp./0,432	560				3,92
4	5	4		Bifurcación T		Imp./0,2349	1.120				3,789
2	2	5	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.680	500x200	337	4,67	0,689
6	8	6		Bifurcación T		Imp./0,6187	280				2,495
7	8	7		Bifurcación T		Imp./0,6187	280				2,495
5	3	8	2,78	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	3,122
9	9	10		Codo		Imp./0,3153	280				1,272
8	6	9	2,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0242	280	150x200	189	2,59	1,379
10	10	11	0,51	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	280	150x200	189	2,59	0,312
12	12	13		Codo		Imp./0,3153	280				1,272
11	7	12	0,3	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	280	150x200	189	2,59	0,184
13	13	14	0,51	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	280	150x200	189	2,59	0,312
15	17	15		Bifurcación T		Imp./0,5037	560				4,571
16	17	16		Bifurcación T		Imp./0,5037	560				4,571
14	4	17	1,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19(*)	1,677
18	18	19		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
19	18	20		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
17	15	18	0,38	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	0,421
20	19	21	0,42	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,127
21	20	22	2,18	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,659
23	23	24		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
24	23	25		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
22	16	23	1,54	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	1,723
1	24	26	2,21	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,668
27	27	28		Codo		Imp./0,3449	280				0,782
26	25	27	0,23	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,069
28	28	29	0,42	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,127
30	32	30		Bifurcación T		Asp./0,2851	-840				1,656
31	32	31		Bifurcación T		Asp./0,2851	-840				1,656
29	1	32	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.680	500x250	381	3,73	0,591
33	33	34		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
32	30	33	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,333
34	34	35	1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,512
36	36	37		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
35	31	36	2,28	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	1,166
37	37	38	1,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,558

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
11	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
14	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
21	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
22	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
26	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			

29	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
35	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
38	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 118,817

Caudal "Q" (m³/h) = 1.680

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (118,817 x 1.680) / (3600 x 0,75) = 74

BOX 5 ALTELL MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	13,07	-36,34	-23,27				
2	13,07	49,73	62,79				
3	36,3	20,8	57,09				
4	9,07	48,02	57,09				
5	13,07	47,95	61,01				
6	36,3	14,32	50,62				
7	36,3	4,96	41,26				
8	36,3	3,96	40,26				
9	9,07	27,92	36,99				
10	2,27	4,6	6,87				
11	2,27	4,6	6,87				
12	9,07	24,78	33,86				
13	2,27	22,52	24,78				
14	2,27	22,52	24,78				
15	2,27	22,05	24,31	280	6,4	17,91 (!)	

16	2,27	22,2	24,47	280	6,4	18,07 (!)	
17	20,42	-38,99	-18,57				
18	20,42	-38,99	-18,57				
19	13,07	-34,65	-21,58				
20	20,42	-37,39	-16,98				
21	20,42	-31,64	-11,22				
22	20,42	-27,9	-7,49	-840	-4,08	-3,41 (!)	
23	20,42	-33,94	-13,52				
24	20,42	-28,18	-7,77				
25	20,42	-24,5	-4,08	-840	-4,08	0*	
26	2,27	4,29	6,56	280	6,4	0,16	
27	2,27	4,13	6,4	280	6,4	0*	
28	9,07	46,78	55,85				
29	9,07	43,99	53,07				
30	9,07	43,73	52,8				
31	2,27	49,99	52,26				
32	2,27	47,63	49,9				
33	2,27	49,11	51,38				
34	2,27	48,33	50,6				
35	2,27	48,16	50,43	280	6,4	44,03 (!)	
36	2,27	47,46	49,73	280	6,4	43,33 (!)	
37	2,27	49,92	52,19				
38	2,27	49,81	52,08				
39	9,07	27,69	36,77				
40	9,07	27,24	36,31				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			1.680				-86,065
3	5	3		Bifurcación T		Imp./0,108	1.120				3,92
4	5	4		Bifurcación T		Imp./0,432	560				3,92
2	2	5	1,74	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.680	500x200	337	4,67	1,78
6	6	7		Codo		Imp./0,2578	1.120				9,357
5	3	6	1,59	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0198	1.120	200x200	219	7,78(*)	6,479
8	8	9		Deriv. T Doble		Imp./0,36	560				3,267
9	8	10		Deriv. T Doble		Imp./14,72	280				33,393
10	8	11		Deriv. T Doble		Imp./14,72	280				33,393
7	7	8	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0198	1.120	200x200	219	7,78	0,999
12	12	13		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
13	12	14		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
14	13	15	1,55	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,47
15	14	16	1,04	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,313
17	19	17		Bifurcación T		Asp./0,1472	-840				3,005
18	19	18		Bifurcación T		Asp./0,1472	-840				3,005
16	1	19	1,66	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.680	500x200	337	4,67	1,692
20	20	21		Codo		Asp./0,2818	-840				5,754
19	17	20	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-840	200x200	219	5,83	1,595
21	21	22	1,57	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-840	200x200	219	5,83	3,739
23	23	24		Codo		Asp./0,2818	-840				5,754
22	18	23	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-840	200x200	219	5,83	5,053
24	24	25	1,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0205	-840	200x200	219	5,83	3,687
25	11	26	1,03	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,311
26	10	27	1,54	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,467
28	28	29		Codo		Imp./0,307	560				2,785
27	4	28	1,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	1,241
30	30	31		Derivación T		Imp./0,24	280				0,544
31	30	32		Derivación T		Imp./1,28	280				2,904
29	29	30	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	0,268
33	33	34		Codo		Imp./0,3449	280				0,782
34	34	35	0,57	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,171
35	32	36	0,56	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,168
36	37	38		Transición		Imp./0,05	280				0,113

35	31	37	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	280	200x200	219	1,94	0,064
37	38	33	2,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	280	200x200	219	1,94	0,698
38	39	40		Transició		Imp./0,05	560				0,454
37	9	39	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	0,224
39	40	12	2,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	2,456

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
15	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
16	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
22	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
25	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
26	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
27	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
35	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
36	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 166,065

Caudal "Q" (m³/h) = 1.680

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (166,065 x 1.680) / (3600 x 0,75) = 103

BOX 4 ALTELL MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	13,07	16,89	29,96				
2	13,07	-23,69	-10,62				
3	5,81	-13,35	-7,54				
4	5,81	-13,35	-7,54				
5	13,07	-22,57	-9,5				
6	5,81	-13,01	-7,2				
7	5,81	-11,14	-5,34				
8	5,81	-10,63	-4,82	-840	-4,08	-0,74 (!)	
9	5,81	-12,27	-6,46				
10	5,81	-10,4	-4,6				
11	5,81	-9,89	-4,08	-840	-4,08	0*	
12	16,13	9,42	25,55				
13	9,07	16,35	25,42				
14	13,07	16,28	29,34				
15	9,07	9,36	18,44				
16	9,07	9,36	18,44				
17	16,13	6,88	23,01				
18	9,07	7,68	16,76				
19	2,27	5,41	7,68				
20	2,27	5,41	7,68				
21	2,27	5,03	7,3				
22	2,27	4,25	6,51				
23	2,27	4,13	6,4	280	6,4	0*	
24	2,27	5,07	7,33	280	6,4	0,93	
25	9,07	9,25	18,32				
26	2,27	6,98	9,25				
27	2,27	6,98	9,25				
28	2,27	6,64	8,91	280	6,4	2,51 (!)	
29	2,27	6,53	8,8	280	6,4	2,4 (!)	
30	4,03	17,65	21,69				
31	4,03	17,65	21,69				
32	9,07	15,11	24,18				
33	4,03	17,49	21,52				
34	4,03	16,21	20,25				
35	4,03	15,87	19,9	280	6,4	13,5 (!)	
36	4,03	16,28	20,31				
37	4,03	15,01	19,04				
38	4,03	14,65	18,68	280	6,4	12,28 (!)	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-1.680				-40,582
3	5	3		Bifurcación T		Asp./0,3375	-840				1,96
4	5	4		Bifurcación T		Asp./0,3375	-840				1,96
2	2	5	1,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.680	500x200	337	4,67	1,117
6	6	7		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
5	3	6	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,343
7	7	8	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,516
9	9	10		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
8	4	9	2,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	1,083
10	10	11	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,516
12	14	12		Bifurcación T		Imp./0,2349	1.120				3,789
13	14	13		Bifurcación T		Imp./0,432	560				3,92
11	1	14	0,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.680	500x200	337	4,67	0,619
15	17	15		Bifurcación T		Imp./0,5037	560				4,571
16	17	16		Bifurcación T		Imp./0,5037	560				4,571

14	12	17	1,64	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19(*)	2,545
18	18	19		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
19	18	20		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
17	15	18	1,5	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	1,681
21	21	22		Codo		Imp./0,3449	280				0,782
20	19	21	1,27	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,385
22	22	23	0,38	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,114
23	20	24	1,15	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,347
25	25	26		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
26	25	27		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
24	16	25	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	0,116
27	26	28	1,13	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,341
28	27	29	1,49	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,452
30	32	30		Bifurcación T		Imp./0,6187	280				2,495
31	32	31		Bifurcación T		Imp./0,6187	280				2,495
29	13	32	1,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	1,241
33	33	34		Codo		Imp./0,3153	280				1,272
32	30	33	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	280	150x200	189	2,59	0,167
34	34	35	0,56	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	280	150x200	189	2,59	0,344
36	36	37		Codo		Imp./0,3153	280				1,272
35	31	36	2,11	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	280	150x200	189	2,59	1,374
37	37	38	0,58	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	280	150x200	189	2,59	0,357

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
11	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
23	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
24	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
28	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
29	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
35	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
38	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 120,582

Caudal "Q" (m³/h) = 1.680

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (120,582 x 1.680) / (3600 x 0,75) = 75

BOX 4 ALTELL MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	8,36	-18,88	-10,51				
2	13,07	22,05	35,11				
3	5,81	-13,72	-7,91				
4	5,81	-13,72	-7,91				
5	8,36	-17,93	-9,57				
6	5,81	-13,41	-7,6				
7	5,81	-11,54	-5,73				
8	5,81	-10,69	-4,88	-840	-4,08	-0,8 (!)	
9	5,81	-12,6	-6,79				
10	5,81	-10,73	-4,93				
11	5,81	-9,89	-4,08	-840	-4,08	0*	
12	9,07	20,33	29,4				
13	16,13	13,4	29,53				
14	13,07	20,25	33,32				
15	9,07	15,67	24,75				
16	9,07	12,89	21,96				
17	9,07	12,6	21,68				
18	2,27	18,87	21,13				
19	2,27	16,51	18,78				
20	2,27	18,04	20,3				
21	2,27	17,25	19,52				
22	2,27	17,09	19,36	280	6,4	12,96 (!)	
23	16,13	11,74	27,87				
24	16,13	6,75	22,88				
25	16,13	6,36	22,49				
26	4,03	17	21,04				
27	2,27	4,76	7,03				
28	2,27	4,76	7,03				
29	9,07	9	18,07				
30	2,27	6,73	9				
31	2,27	6,73	9				
32	2,27	6,1	8,37	280	6,4	1,97 (!)	
33	2,27	6,56	8,83	280	6,4	2,43 (!)	
34	2,27	4,6	6,87	280	6,4	0,47	
35	2,27	4,13	6,4	280	6,4	0*	
36	2,27	16,33	18,6	280	6,4	12,2 (!)	
37	4,03	16,9	20,93				
38	9,07	11,4	20,47				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			1.680				-45,629
3	5	3		Bifurcación T		Asp./0,2851	-840				1,656
4	5	4		Bifurcación T		Asp./0,2851	-840				1,656
2	1	5	1,7	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.680	500x250	381	3,73	0,948
6	6	7		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
5	3	6	0,61	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,311
7	7	8	1,66	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,852
9	9	10		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
8	4	9	2,18	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	1,118
10	10	11	1,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,847
12	14	12		Bifurcación T		Imp./0,432	560				3,92
13	14	13		Bifurcación T		Imp./0,2349	1.120				3,789
11	2	14	1,76	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.680	500x200	337	4,67	1,794
15	15	16		Codo		Imp./0,307	560				2,785
14	12	15	4,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	4,655
17	17	18		Derivación T		Imp./0,24	280				0,544
18	17	19		Derivación T		Imp./1,28	280				2,904
16	16	17	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	0,282
20	20	21		Codo		Imp./0,3449	280				0,782
19	18	20	2,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	280	200x200	219	1,94	0,83
21	21	22	0,55	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,166
23	23	24		Codo		Imp./0,3093	1.120				4,99
22	13	23	1,07	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19(*)	1,664
25	25	26		Deriv. T Doble		Imp./0,36	560				1,452
26	25	27		Deriv. T Doble		Imp./6,8148	280				15,46
27	25	28		Deriv. T Doble		Imp./6,8148	280				15,46
24	24	25	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19	0,39
29	29	30		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
30	29	31		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
31	30	32	2,07	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,625
32	31	33	0,55	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,167
33	28	34	0,53	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,162
34	27	35	2,08	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,628
35	19	36	0,57	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,173
36	37	38		Transición		Imp./0,05	560				0,454
35	26	37	0,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0223	560	300x200	266	2,59	0,107
37	38	29	2,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	2,405

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
11	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
22	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
32	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
33	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
34	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
35	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
36	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 125,629

Caudal "Q" (m³/h) = 1.680

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (125,629 x 1.680) / (3600 x 0,75) = 78

BOX 3 ALTELL MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	8,36	-21,25	-12,88				
2	13,07	15,81	28,88				
3	9,07	15,32	24,4				
4	16,13	8,4	24,53				
5	13,07	15,25	28,32				
6	4,03	14,95	18,98				
7	4,03	14,95	18,98				
8	9,07	12,4	21,47				
9	4,03	13,61	17,65				
10	4,03	12,34	16,38				
11	4,03	11,99	16,03	280	6,4	9,63 (!)	
12	4,03	14,84	18,88				
13	4,03	13,57	17,61				
14	4,03	13,23	17,26	280	6,4	10,86 (!)	
15	9,07	9	18,07				
16	9,07	9	18,07				
17	16,13	6,51	22,64				
18	9,07	8,82	17,9				
19	2,27	6,55	8,82				
20	2,27	6,55	8,82				
21	2,27	6,45	8,71	280	6,4	2,31 (!)	
22	2,27	5,89	8,16	280	6,4	1,76 (!)	

23	8,36	-20,63	-12,27				
24	5,81	-13,4	-7,59				
25	5,81	-13,4	-7,59				
26	5,81	-12,29	-6,48				
27	5,81	-10,42	-4,62				
28	5,81	-9,89	-4,08	-840	-4,08	0*	
29	5,81	-13,08	-7,28				
30	5,81	-11,22	-5,41				
31	5,81	-10,67	-4,86	-840	-4,08	-0,78 (!)	
32	9,07	7,37	16,44				
33	2,27	5,1	7,37				
34	2,27	5,1	7,37				
35	2,27	4,43	6,7	280	6,4	0,3	
36	2,27	5,04	7,31				
37	2,27	4,26	6,53				
38	2,27	4,13	6,4	280	6,4	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ.f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			1.680				-41,764
3	5	3		Bifurcación T		Imp./0,432	560				3,92
4	5	4		Bifurcación T		Imp./0,2349	1.120				3,789
2	2	5	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.680	500x200	337	4,67	0,562
6	8	6		Bifurcación T		Imp./0,6187	280				2,495
7	8	7		Bifurcación T		Imp./0,6187	280				2,495
5	3	8	2,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	2,925
9	9	10		Codo		Imp./0,3153	280				1,272
8	6	9	2,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	280	150x200	189	2,59	1,33
10	10	11	0,57	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	280	150x200	189	2,59	0,349
12	12	13		Codo		Imp./0,3153	280				1,272
11	7	12	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	280	150x200	189	2,59	0,101
13	13	14	0,56	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	280	150x200	189	2,59	0,344
15	17	15		Bifurcación T		Imp./0,5037	560				4,571
16	17	16		Bifurcación T		Imp./0,5037	560				4,571
14	4	17	1,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19(*)	1,888
18	18	19		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
19	18	20		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
17	15	18	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	0,174
20	19	21	0,36	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,108
21	20	22	2,2	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,666
23	23	24		Bifurcación Y		Asp./0,8064	-840				4,683
24	23	25		Bifurcación Y		Asp./0,8064	-840				4,683
22	1	23	1,09	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.680	500x250	381	3,73	0,611
26	26	27		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
25	24	26	2,16	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	1,109
27	27	28	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,536
29	29	30		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
28	25	29	0,61	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,312
30	30	31	1,07	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,55
32	32	33		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
33	32	34		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
31	16	32	1,45	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	1,629
34	33	35	2,2	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,666
36	36	37		Codo		Imp./0,3449	280				0,782
35	34	36	0,2	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,061
37	37	38	0,41	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,125

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
11	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
14	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
21	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
22	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
28	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
31	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
35	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
38	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 121,764

Caudal "Q" (m³/h) = 1.680

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (121,764 x 1.680) / (3600 x 0,75) = 76

BOX 3 ALTELL MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	8,36	-18,9	-10,54				
2	13,07	22,59	35,66				
3	5,81	-13,72	-7,91				
4	5,81	-13,72	-7,91				
5	8,36	-17,93	-9,57				
6	5,81	-13,39	-7,58				
7	5,81	-11,53	-5,72				
8	5,81	-10,64	-4,84	-840	-4,08	-0,76 (!)	
9	5,81	-12,62	-6,82				
10	5,81	-10,76	-4,95				
11	5,81	-9,89	-4,08	-840	-4,08	0*	
12	16,13	13,99	30,13				
13	9,07	20,92	30				
14	13,07	20,85	33,92				
15	16,13	11,49	27,62				
16	16,13	6,5	22,63				
17	16,13	6,19	22,32				
18	4,03	16,84	20,87				
19	2,27	4,6	6,86				
20	2,27	4,6	6,86				
21	9,07	8,74	17,82				
22	2,27	6,47	8,74				
23	2,27	6,47	8,74				
24	2,27	6,01	8,28	280	6,4	1,88 (!)	
25	2,27	6,14	8,41	280	6,4	2,01 (!)	
26	2,27	4,13	6,4	280	6,4	0*	
27	2,27	4,28	6,55	280	6,4	0,15	
28	9,07	19,68	28,76				
29	9,07	16,9	25,97				
30	9,07	16,68	25,75				
31	2,27	22,94	25,21				
32	2,27	20,58	22,85				
33	4,03	19,47	23,51				
34	4,03	18,2	22,24				
35	4,03	17,84	21,88	280	6,4	15,48 (!)	
36	2,27	20,41	22,67	280	6,4	16,27 (!)	
37	2,27	22,87	25,14				
38	4,03	20,91	24,94				
39	4,03	16,77	20,81				
40	9,07	11,28	20,35				

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			1.680				-46,2
3	5	3		Bifurcación T		Asp./0,2851	-840				1,656
4	5	4		Bifurcación T		Asp./0,2851	-840				1,656
2	1	5	1,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.680	500x250	381	3,73	0,973
6	6	7		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
5	3	6	0,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,33
7	7	8	1,72	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,881
9	9	10		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
8	4	9	2,14	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	1,096
10	10	11	1,7	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,872
12	14	12		Bifurcación T		Imp./0,2349	1.120				3,789
13	14	13		Bifurcación T		Imp./0,432	560				3,92
11	2	14	1,71	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.680	500x200	337	4,67	1,743

15	15	16		Codo		Imp./0,3093	1.120				4,99
14	12	15	1,62	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19(*)	2,506
17	17	18		Deriv. T Doble		Imp./0,36	560				1,452
18	17	19		Deriv. T Doble		Imp./6,8148	280				15,46
19	17	20		Deriv. T Doble		Imp./6,8148	280				15,46
16	16	17	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19	0,306
21	21	22		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
22	21	23		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
23	22	24	1,52	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,461
24	23	25	1,09	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,329
25	19	26	1,54	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,464
26	20	27	1,06	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,319
28	28	29		Codo		Imp./0,307	560				2,785
27	13	28	1,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	1,238
30	30	31		Derivación T		Imp./0,24	280				0,544
31	30	32		Derivación T		Imp./1,28	280				2,904
29	29	30	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	0,222
33	33	34		Codo		Imp./0,3153	280				1,272
34	34	35	0,59	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0228	280	150x200	189	2,59	0,36
35	32	36	0,57	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,172
36	37	38		Transición		Imp./0,05	280				0,202
35	31	37	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	280	200x200	219	1,94	0,064
37	38	33	2,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0242	280	150x200	189	2,59	1,433
38	39	40		Transición		Imp./0,05	560				0,454
37	18	39	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	560	300x200	266	2,59	0,065
39	40	21	2,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	2,538

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
11	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
24	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
25	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
26	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
27	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
35	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
36	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 126,2

Caudal "Q" (m³/h) = 1.680

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (126,2 x 1.680) / (3600 x 0,75) = 79

BOX 2 ALTELL MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	0	-2,56	-2,56				
2	0	3,6	3,6				
3	0	3,6	3,6				
4	0	3,6	3,6				
5	0	3,6	3,6				
6	0	3,6	3,6				
7	0	3,6	3,6				
8	0	3,6	3,6				
9	0	3,6	3,6				
10	0	3,6	3,6				
11	0	3,6	3,6				
12	0	3,6	3,6				
13	0	3,6	3,6				
14	0	3,6	3,6	0	3,6	0*	
15	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
16	0	3,6	3,6				
17	0	3,6	3,6				
18	0	3,6	3,6				
19	0	3,6	3,6				
20	0	3,6	3,6				
21	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
22	0	3,6	3,6				
23	0	3,6	3,6				
24	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
25	0	3,6	3,6				
26	0	3,6	3,6				
27	0	3,6	3,6				
28	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
29	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
30	0	-2,56	-2,56				
31	0	-2,56	-2,56				
32	0	-2,56	-2,56				
33	0	-2,56	-2,56				

34	0	-2,56	-2,56				
35	0	-2,56	-2,56	-0	-2,56	0*	
36	0	-2,56	-2,56				
37	0	-2,56	-2,56				
38	0	-2,56	-2,56	-0	-2,56	0	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			0				6,16
3	5	3		Bifurcación T		Imp./	0				0
4	5	4		Bifurcación T		Imp./	0				0
2	2	5	0,53	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	500x200	337	0	0
6	8	6		Bifurcación T		Imp./	0				0
7	8	7		Bifurcación T		Imp./	0				0
5	3	8	1,61	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	300x200	266	0	0
9	9	10		Bifurcación Y		Imp./	0				0
10	9	11		Bifurcación Y		Imp./	0				0
8	6	9	1,43	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	200x200	219	0(*)	0
12	12	13		Codo		Imp./	0				0
11	10	12	1,3	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
13	13	14	0,44	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
14	11	15	1,08	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
16	18	16		Bifurcación T		Imp./	0				0
17	18	17		Bifurcación T		Imp./	0				0
15	4	18	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
19	19	20		Codo		Imp./	0				0
18	16	19	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
20	20	21	0,62	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
22	22	23		Codo		Imp./	0				0
21	17	22	2,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
23	23	24	0,63	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
25	25	26		Bifurcación Y		Imp./	0				0
26	25	27		Bifurcación Y		Imp./	0				0
24	7	25	0,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
27	26	28	1,08	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
28	27	29	1,56	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
30	32	30		Bifurcación T		Asp./	0				0
31	32	31		Bifurcación T		Asp./	0				0
29	1	32	1,1	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	500x200	337	0	0
33	33	34		Codo		Asp./	0				0
32	30	33	0,66	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	300x250	299	0	0
34	34	35	1,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	300x250	299	0	0
36	36	37		Codo		Asp./	0				0
35	31	36	2,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	300x250	299	0	0
37	37	38	1,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	300x250	299	0	0

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
14	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
15	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
21	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
24	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
28	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
29	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			

35	Simple Deflex.H		2,56	2,24		9	200x100				
38	Simple Deflex.H		2,56	2,24		9	200x100				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 86,16

Caudal "Q" (m³/h) = -0

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (86,16 x -0) / (3600 x 0,75) = -0

BOX 2 ALTELL MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	13,07	21,98	35,05				
2	13,07	-24,56	-11,49				
3	9,07	20,26	29,34				
4	16,13	13,34	29,47				
5	13,07	20,19	33,26				
6	9,07	15,62	24,7				
7	9,07	12,84	21,91				
8	9,07	12,59	21,66				
9	2,27	18,85	21,12				
10	2,27	16,49	18,76				
11	2,27	18,02	20,29				
12	2,27	17,24	19,51				
13	2,27	17,06	19,33	280	6,4	12,93 (!)	
14	2,27	16,31	18,58	280	6,4	12,18 (!)	
15	16,13	11,69	27,82				
16	16,13	6,7	22,83				
17	16,13	6,34	22,47				

18	4,03	16,99	21,02				
19	2,27	4,74	7,01				
20	2,27	4,74	7,01				
21	9,07	9	18,07				
22	2,27	6,73	9				
23	2,27	6,73	9				
24	2,27	6,12	8,39	280	6,4	1,99 (!)	
25	2,27	6,54	8,81	280	6,4	2,41 (!)	
26	2,27	4,13	6,4	280	6,4	0*	
27	2,27	4,57	6,83	280	6,4	0,43	
28	5,81	-13,64	-7,83				
29	5,81	-13,64	-7,83				
30	13,07	-22,86	-9,79				
31	5,81	-13,32	-7,51				
32	5,81	-11,45	-5,64				
33	5,81	-10,61	-4,8	-840	-4,08	-0,72 (!)	
34	5,81	-12,56	-6,75				
35	5,81	-10,69	-4,88				
36	5,81	-9,89	-4,08	-840	-4,08	0*	
37	4,03	16,88	20,91				
38	9,07	11,38	20,45				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-1.680				-46,538
3	5	3		Bifurcación T		Imp./0,432	560				3,92
4	5	4		Bifurcación T		Imp./0,2349	1.120				3,789
2	1	5	1,76	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.680	500x200	337	4,67	1,793
6	6	7		Codo		Imp./0,307	560				2,785
5	3	6	4,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	4,639
8	8	9		Derivación T		Imp./0,24	280				0,544
9	8	10		Derivación T		Imp./1,28	280				2,904
7	7	8	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	0,252
11	11	12		Codo		Imp./0,3449	280				0,782
10	9	11	2,6	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0247	280	200x200	219	1,94	0,825
12	12	13	0,6	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,181
13	10	14	0,58	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,177
15	15	16		Codo		Imp./0,3093	1.120				4,99
14	4	15	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19(*)	1,643
17	17	18		Deriv. T Doble		Imp./0,36	560				1,452
18	17	19		Deriv. T Doble		Imp./6,8148	280				15,46
19	17	20		Deriv. T Doble		Imp./6,8148	280				15,46
16	16	17	0,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0199	1.120	300x200	266	5,19	0,364
21	21	22		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
22	21	23		Bifurcación Y		Imp./4	280				9,074
23	22	24	2,02	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,611
24	23	25	0,61	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,185
25	19	26	2,02	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,611
26	20	27	0,59	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0235	280	200x200	219	1,94	0,177
28	30	28		Bifurcación T		Asp./0,3375	-840				1,96
29	30	29		Bifurcación T		Asp./0,3375	-840				1,96
27	2	30	1,66	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.680	500x200	337	4,67	1,694
31	31	32		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
30	28	31	0,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,327
32	32	33	1,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,843
34	34	35		Codo		Asp./0,3211	-840				1,865
33	29	34	2,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	1,085
35	35	36	1,57	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-840	300x250	299	3,11	0,805
36	37	38		Transición		Imp./0,05	560				0,454
35	18	37	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0223	560	300x200	266	2,59	0,11
37	38	21	2,13	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	560	200x200	219	3,89	2,384

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
13	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
14	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
24	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
25	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
26	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
27	Circular conos fijos	280	6,4	4	1,8	16		250			
33	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				
36	Simple Deflex.H	840	4,08	2,88		22,5	400x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 126,538

Caudal "Q" (m³/h) = 1.680

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (126,538 x 1.680) / (3600 x 0,75) = 79

BOX 1 MAQUINA 1

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	0	3,6	3,6				
2	0	-2,56	-2,56				
3	0	3,6	3,6				
4	0	3,6	3,6				
5	0	3,6	3,6				
6	0	3,6	3,6				
7	0	3,6	3,6				
8	0	3,6	3,6				
9	0	3,6	3,6				
10	0	3,6	3,6				
11	0	3,6	3,6				
12	0	3,6	3,6	0	3,6	0*	
13	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
14	0	3,6	3,6				
15	0	3,6	3,6				
16	0	3,6	3,6				
17	0	3,6	3,6				
18	0	3,6	3,6				
19	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
20	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
21	0	3,6	3,6				
22	0	3,6	3,6				
23	0	3,6	3,6				
24	0	3,6	3,6				
25	0	3,6	3,6				
26	0	3,6	3,6				
27	0	3,6	3,6				
28	0	3,6	3,6				
29	0	3,6	3,6				
30	0	3,6	3,6				
31	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
32	0	3,6	3,6				
33	0	3,6	3,6				
34	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
35	0	3,6	3,6				
36	0	3,6	3,6				
37	0	3,6	3,6				
38	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
39	0	3,6	3,6	0	3,6	0	
40	0	-2,56	-2,56				
41	0	-2,56	-2,56				
42	0	-2,56	-2,56				
43	0	-2,56	-2,56				
44	0	-2,56	-2,56				
45	0	-2,56	-2,56	-0	-2,56	0*	
46	0	-2,56	-2,56				
47	0	-2,56	-2,56				
48	0	-2,56	-2,56	-0	-2,56	0	
49	0	3,6	3,6				
50	0	3,6	3,6				
51	0	3,6	3,6				
52	0	3,6	3,6	0	3,6	0	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			0				-6,16
3	5	3		Bifurcación T		Imp./	0				0
4	5	4		Bifurcación T		Imp./	0				0
2	1	5	1,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	600x200	365	0	0
6	6	7		Derivación Y		Imp./	0				0
7	6	8		Derivación Y		Imp./	0				0
5	3	6	0,68	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	300x200	266	0	0
9	9	10		Bifurcación Y		Imp./	0				0
10	9	11		Bifurcación Y		Imp./	0				0
8	7	9	0,67	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
11	10	12	0,38	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
12	11	13	1,63	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
14	14	15		Codo		Imp./	0				0
13	8	14	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
16	16	17		Bifurcación Y		Imp./	0				0
17	16	18		Bifurcación Y		Imp./	0				0
15	15	16	4,87	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
18	17	19	0,6	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
19	18	20	2,03	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
21	21	22		Derivación T		Imp./	0				0
22	21	23		Derivación T		Imp./	0				0
20	4	21	0,94	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	350x200	286	0	0
24	24	25		Derivación Y		Imp./	0				0
25	24	26		Derivación Y		Imp./	0				0
23	22	24	0,1	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	350x200	286	0	0
27	27	28		Codo		Imp./	0				0
26	26	27	0,12	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0(*)	0
29	29	30		Codo		Imp./	0				0
30	30	31	1,52	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
32	32	33		Codo		Imp./	0				0
31	23	32	0,31	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
33	33	34	0,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
35	35	36		Bifurcación Y		Imp./	0				0
36	35	37		Bifurcación Y		Imp./	0				0
34	25	35	1,62	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
37	36	38	2,21	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	200x200	219	0	0
38	37	39	0,45	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
40	42	40		Bifurcación T		Asp./	0				0
41	42	41		Bifurcación T		Asp./	0				0
39	2	42	1,47	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	100x200	152	0	0
43	43	44		Codo		Asp./	0				0
42	40	43	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	500x250	381	0	0
44	44	45	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	500x250	381	0	0
46	46	47		Codo		Asp./	0				0
45	41	46	1,13	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	500x250	381	0	0
47	47	48	0,3	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,02	0	500x250	381	0	0
48	49	50		Derivación T		Imp./	0				0
49	49	51		Derivación T		Imp./	0				0
47	28	49	1,25	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
50	50	29	3,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0
51	51	52	0,48	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,02	0	150x200	189	0	0

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
12	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
13	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
19	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
20	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
31	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
34	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
38	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
39	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			
45	Simple Deflex.H		2,56	2,24		9	200x100				
48	Simple Deflex.H		2,56	2,24		9	200x100				
52	Circular conos fijos		3,6	3	0,9			160			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 86,16

Caudal "Q" (m³/h) = -0

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (86,16 x -0) / (3600 x 0,75) = -0

BOX 1 MAQUINA 2

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	2,76	13,16	15,92				
2	2,76	-8,44	-5,69				
6	6,67	4,56	11,23				
7	6,67	2,36	9,03				
8	6,67	1,81	8,47	270	6,4	2,07 (!)	
9	6,67	5,17	11,84				
10	6,67	2,97	9,64				
11	6,67	2,75	9,41				
12	6,67	0,54	7,21				
13	6,67	-0,27	6,4	270	6,4	0*	
14	2,76	-8,39	-5,63				
15	2,76	-7,35	-4,6				
16	2,76	-7,29	-4,53				
17	2,76	-6,25	-3,5				
18	2,76	-6,12	-3,36	-540	-3,36	0*	
16	2,76	13,07	15,83				
17	6,67	6,4	13,07				
18	6,67	6,4	13,07				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			-540				-21,608
6	6	7		Codo		Imp./0,3303	270				2,202
7	7	8	0,49	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0223	270	150x150	164	3,33(*)	0,556
9	9	10		Codo		Imp./0,3303	270				2,202
11	11	12		Codo		Imp./0,3303	270				2,202
10	10	11	0,2	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0223	270	150x150	164	3,33	0,226
12	12	13	0,72	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0223	270	150x150	164	3,33	0,81
14	14	15		Codo		Asp./0,3761	-540				1,036
13	2	14	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-540	350x200	286	2,14	0,057
16	16	17		Codo		Asp./0,3761	-540				1,036
15	15	16	0,23	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-540	350x200	286	2,14	0,064
17	17	18	0,48	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0226	-540	350x200	286	2,14	0,136
14	16	17		Bifurcación Y		Imp./0,4133	270				2,755
15	16	18		Bifurcación Y		Imp./0,4133	270				2,755
13	1	16	0,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0226	540	350x200	286	2,14	0,093
16	18	6	1,51	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	270	150x150	164	3,33	1,84
17	17	9	1,01	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	270	150x150	164	3,33	1,23

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
8	Circular conos fijos	270	6,4	4	1,8	16		250			
13	Circular conos fijos	270	6,4	4	1,8	16		250			
18	Simple Deflex.H	540	3,36	2,56		18,9	300x300				

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 101,608

Caudal "Q" (m³/h) = 540

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (101,608 x 540) / (3600 x 0,75) = 20

BOX 1 MAQUINA 3

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	3,75	-7,72	-3,97				
2	8,44	12,16	20,6				
3	3,75	-7,11	-3,36	-540	-3,36	0*	
4	8,44	11,56	20				
5	6,67	4,89	11,56				
6	6,67	4,89	11,56				
7	6,67	3,91	10,58				
8	6,67	1,71	8,38				
9	6,67	1,07	7,73	270	6,4	1,33 (!)	
10	6,67	3,93	10,6				
11	6,67	1,73	8,39				
12	6,67	-0,27	6,4	270	6,4	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m ³ /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			540				-24,571
2	1	3	1,51	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0224	-540	300x200	266	2,5	0,612
4	4	5		Bifurcación Y		Imp./1,2656	270				8,438
5	4	6		Bifurcación Y		Imp./1,2656	270				8,438
3	2	4	0,57	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,022	540	200x200	219	3,75(*)	0,6
7	7	8		Codo		Imp./0,3303	270				2,202
6	5	7	0,81	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	270	150x150	164	3,33	0,982
8	8	9	0,57	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0223	270	150x150	164	3,33	0,646
10	10	11		Codo		Imp./0,3303	270				2,202

9	6	10	0,79	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,024	270	150x150	164	3,33	0,965
11	11	12	1,77	Conducto	Aluminio/0,01	Imp./0,0223	270	150x150	164	3,33	1,994

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
3	Simple Deflex.H	540	3,36	2,56		18,9	300x300				
9	Circular conos fijos	270	6,4	4	1,8	16		250			
12	Circular conos fijos	270	6,4	4	1,8	16		250			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 104,571

Caudal "Q" (m³/h) = 540

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (104,571 x 540) / (3600 x 0,75) = 21

BOX 5 TOBERA

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	15,18	-19,32	-4,14				
2	15,18	59,24	74,43				
3	15,18	58,51	73,69				
4	15,18	55,17	70,35				
5	15,18	54,63	69,81				
6	9,72	59,8	69,51				
7	18,74	19,19	37,93				
8	18,74	19,19	37,93				

9	9,72	59,7	69,41				
10	17,22	51,33	68,55				
11	17,22	50,51	67,73				
12	9,69	57,53	67,22				
13	18,74	12,82	31,57				
14	18,74	12,82	31,57				
15	9,69	56,89	66,58				
16	4,31	61,82	66,13				
17	18,74	27,5	46,24				
18	18,74	27,5	46,24				
19	4,31	61,78	66,09				
20	18,74	46,42	65,16				
21	18,74	44,98	63,72				
22	4,69	57,35	62,03				
23	18,74	7,49	26,24				
24	18,74	7,49	26,24				
25	4,69	56,83	61,52				
26	18,74	38,09	56,83				
27	18,74	38,09	56,83				
28	15,18	-18,68	-3,5				
29	15,18	-15,34	-0,16				
30	15,18	-15,18	0	-8.000	-0	0 (!)*	
31	18,74	18,81	37,56	800	26	11,56 (!)	
32	18,74	18,81	37,56	800	26	11,56 (!)	
33	18,74	12,47	31,21	800	26	5,21 (!)	
34	18,74	12,45	31,2	800	26	5,2 (!)	
35	18,74	27,17	45,91	800	26	19,91 (!)	
36	18,74	27,12	45,86	800	26	19,86 (!)	
37	18,74	7,3	26,05	800	26	0,05	
38	18,74	7,26	26	800	26	0*	
39	18,74	37,88	56,62	800	26	30,62 (!)	
40	18,74	37,82	56,56	800	26	30,56 (!)	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			8.000				-78,566
3	3	4		Codo		Imp./0,22	8.000				3,34
2	2	3	2,04	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,734
5	5	6		Deriv. T Doble		Imp./0,0312	6.400				0,304
6	5	7		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
7	5	8		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
4	4	5	1,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,537
9	9	10		Transición		Imp./0,05	6.400				0,861
8	6	9	0,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0167	6.400		750	4,02	0,099
11	11	12		Deriv. T Doble		Imp./0,0533	4.800				0,517
12	11	13		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
13	11	14		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
10	10	11	1,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0165	6.400		650	5,36	0,82
15	15	16		Deriv. T Doble		Imp./0,105	3.200				0,452
16	15	17		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
17	15	18		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
14	12	15	2,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0172	4.800		650	4,02	0,634
19	19	20		Transición		Imp./0,0496	3.200				0,929
18	16	19	0,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0183	3.200		650	2,68	0,04
21	21	22		Deriv. T Doble		Imp./0,36	1.600				1,687
22	21	23		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484

23	21	24		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484
20	20	21	1,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	3.200		450	5,59(*)	1,441
25	25	26		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
26	25	27		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
24	22	25	2,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	1.600		450	2,79	0,516
28	28	29		Codo		Asp./0,22	-8.000				3,34
27	1	28	1,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,643
29	29	30	0,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,158
30	8	31	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,379
31	7	32	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,379
32	13	33	0,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,36
33	14	34	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,371
34	17	35	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,326
35	18	36	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,379
36	23	37	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,19
37	24	38	0,12	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,236
38	26	39	0,11	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,207
39	27	40	0,14	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,269

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	Simple Deflex.H	8.000		6			1000x650				
31	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
32	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
33	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
34	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
35	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
36	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
37	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
38	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
39	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
40	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 158,566

Caudal "Q" (m³/h) = 8.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (158,566 x 8.000) / (3600 x 0,75) = 470

BOX 4 TOBERA

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	15,18	-19,3	-4,12				
2	15,18	59,28	74,46				
3	15,18	58,56	73,74				
4	15,18	55,22	70,4				
5	15,18	54,69	69,87				
6	9,72	59,86	69,57				
7	18,74	19,25	37,99				
8	18,74	19,25	37,99				
9	9,72	59,76	69,48				
10	17,22	51,39	68,62				
11	17,22	50,57	67,79				
12	9,69	57,59	67,27				
13	18,74	12,88	31,63				
14	18,74	12,88	31,63				
15	9,69	56,96	66,64				
16	4,31	61,89	66,19				
17	18,74	27,56	46,3				
18	18,74	27,56	46,3				
19	4,31	61,84	66,15				
20	18,74	46,48	65,22				
21	18,74	45,05	63,79				
22	4,69	57,42	62,11				
23	18,74	7,57	26,31				
24	18,74	7,57	26,31				
25	4,69	56,91	61,6				
26	18,74	38,17	56,91				

27	18,74	38,17	56,91				
28	15,18	-18,67	-3,49				
29	15,18	-15,33	-0,15				
30	15,18	-15,18	0	-8.000	-0	0 (!)*	
31	18,74	18,79	37,54	800	26	11,54 (!)	
32	18,74	18,81	37,55	800	26	11,55 (!)	
33	18,74	12,53	31,27	800	26	5,27 (!)	
34	18,74	12,51	31,26	800	26	5,26 (!)	
35	18,74	27,16	45,91	800	26	19,91 (!)	
36	18,74	27,21	45,96	800	26	19,96 (!)	
37	18,74	7,26	26	800	26	0*	
38	18,74	7,37	26,12	800	26	0,12	
39	18,74	37,88	56,62	800	26	30,62 (!)	
40	18,74	37,93	56,67	800	26	30,67 (!)	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			8.000				-78,588
3	3	4		Codo		Imp./0,22	8.000				3,34
2	2	3	2,01	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,723
5	5	6		Deriv. T Doble		Imp./0,0312	6.400				0,304
6	5	7		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
7	5	8		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
4	4	5	1,47	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,527
9	9	10		Transición		Imp./0,05	6.400				0,861
8	6	9	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0167	6.400		750	4,02	0,094
11	11	12		Deriv. T Doble		Imp./0,0533	4.800				0,517
12	11	13		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
13	11	14		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
10	10	11	1,72	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0165	6.400		650	5,36	0,826
15	15	16		Deriv. T Doble		Imp./0,105	3.200				0,452
16	15	17		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
17	15	18		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
14	12	15	2,24	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0172	4.800		650	4,02	0,631
19	19	20		Transición		Imp./0,0496	3.200				0,929
18	16	19	0,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0183	3.200		650	2,68	0,043
21	21	22		Deriv. T Doble		Imp./0,36	1.600				1,687
22	21	23		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484
23	21	24		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484
20	20	21	1,75	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	3.200		450	5,59(*)	1,424
25	25	26		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
26	25	27		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
24	22	25	2,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	1.600		450	2,79	0,511
28	28	29		Codo		Asp./0,22	-8.000				3,34
27	1	28	1,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,637
29	29	30	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,146
30	8	31	0,24	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,458
31	7	32	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,444
32	14	33	0,19	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,351
33	13	34	0,19	Conducto	Acero	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,368

					Galv./0,1						
34	18	35	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,393
35	17	36	0,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,343
36	24	37	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,31
37	23	38	0,1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,194
38	27	39	0,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,293
39	26	40	0,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,243

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
30	Simple Deflex.H	8.000		6			1000x650				
31	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
32	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
33	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
34	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
35	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
36	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
37	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
38	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
39	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
40	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 158,588

Caudal "Q" (m³/h) = 8.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (158,588 x 8.000) / (3600 x 0,75) = 470

BOX 3 TOBERA

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	15,18	-19,4	-4,21				
2	15,18	59,36	74,54				
3	15,18	-18,68	-3,5				
4	15,18	-15,34	-0,16				
5	15,18	-15,18	-0	-8.000	-0	0 (!)*	
6	15,18	58,69	73,87				
7	15,18	55,35	70,53				
8	15,18	54,79	69,97				
9	9,72	59,95	69,67				
10	18,74	19,35	38,09				
11	18,74	19,35	38,09				
12	9,72	59,88	69,59				
13	17,22	51,51	68,73				
14	17,22	50,68	67,9				
15	9,69	57,7	67,38				
16	18,74	12,99	31,74				
17	18,74	12,99	31,74				
18	9,69	57,06	66,74				
19	4,31	61,99	66,29				
20	18,74	27,66	46,4				
21	18,74	27,66	46,4				
22	4,31	61,95	66,25				
23	18,74	46,58	65,32				
24	18,74	45,12	63,86				
25	4,69	57,49	62,18				
26	18,74	7,64	26,38				
27	18,74	7,64	26,38				
28	4,69	56,98	61,66				
29	18,74	38,23	56,98				
30	18,74	38,23	56,98				
31	18,74	18,82	37,56	800	26	11,56 (!)	
32	18,74	18,92	37,66	800	26	11,66 (!)	
33	18,74	12,58	31,32	800	26	5,32 (!)	
34	18,74	12,61	31,35	800	26	5,35 (!)	
35	18,74	27,22	45,96	800	26	19,96 (!)	
36	18,74	27,27	46,01	800	26	20,01 (!)	
37	18,74	7,39	26,13	800	26	0,13	
38	18,74	7,26	26	800	26	0*	
39	18,74	37,86	56,6	800	26	30,6 (!)	
40	18,74	37,93	56,67	800	26	30,67 (!)	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			8.000				-78,752
3	3	4		Codo		Asp./0,22	-8.000				3,34
2	1	3	1,99	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,717
4	4	5	0,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,158
6	6	7		Codo		Imp./0,22	8.000				3,34
5	2	6	1,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,667
8	8	9		Deriv. T Doble		Imp./0,0312	6.400				0,304
9	8	10		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
10	8	11		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
7	7	8	1,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,56
12	12	13		Transición		Imp./0,05	6.400				0,861
11	9	12	0,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0167	6.400		750	4,02	0,075
14	14	15		Deriv. T Doble		Imp./0,0533	4.800				0,517
15	14	16		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
16	14	17		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
13	13	14	1,73	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0165	6.400		650	5,36	0,831
18	18	19		Deriv. T Doble		Imp./0,105	3.200				0,452
19	18	20		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
20	18	21		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
17	15	18	2,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0172	4.800		650	4,02	0,642
22	22	23		Transición		Imp./0,0496	3.200				0,929
21	19	22	0,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0183	3.200		650	2,68	0,037
24	24	25		Deriv. T Doble		Imp./0,36	1.600				1,687
25	24	26		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484
26	24	27		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484
23	23	24	1,8	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	3.200		450	5,59(*)	1,461
28	28	29		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
29	28	30		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
27	25	28	2,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	1.600		450	2,79	0,515
30	10	31	0,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,531
31	11	32	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,431
32	16	33	0,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,411
33	17	34	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,388
34	20	35	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,436
35	21	36	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,388
36	26	37	0,13	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,25
37	27	38	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,379
38	29	39	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,374
39	30	40	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,302

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5	Simple Deflex.H	8.000		6			1000x650				
31	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
32	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
33	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
34	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
35	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
36	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
37	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
38	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
39	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
40	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 158,752

Caudal "Q" (m³/h) = 8.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (158,752 x 8.000) / (3600 x 0,75) = 470

BOX 2 TOBERA

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m³/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	15,18	-19,33	-4,15				
2	15,18	59,42	74,61				
3	15,18	-18,69	-3,51				
4	15,18	-15,35	-0,17				
5	15,18	-15,18	0	-8.000	-0	0 (!)*	
6	15,18	58,71	73,89				
7	15,18	55,37	70,55				
8	15,18	54,81	69,99				
9	9,72	59,97	69,69				
10	18,74	19,37	38,11				
11	18,74	19,37	38,11				
12	9,72	59,89	69,61				
13	17,22	51,52	68,74				
14	17,22	50,69	67,91				
15	9,69	57,71	67,4				
16	18,74	13,01	31,75				
17	18,74	13,01	31,75				
18	9,69	57,07	66,75				
19	4,31	62	66,3				
20	18,74	27,67	46,41				
21	18,74	27,67	46,41				
22	4,31	61,96	66,27				
23	18,74	46,6	65,34				
24	18,74	45,13	63,87				
25	4,69	57,5	62,18				
26	18,74	7,65	26,39				
27	18,74	7,65	26,39				
28	4,69	56,98	61,67				
29	18,74	38,24	56,98				
30	18,74	38,24	56,98				
31	18,74	18,93	37,68	800	26	11,68 (!)	
32	18,74	18,91	37,65	800	26	11,65 (!)	
33	18,74	12,63	31,37	800	26	5,37 (!)	
34	18,74	12,6	31,34	800	26	5,34 (!)	
35	18,74	27,29	46,03	800	26	20,03 (!)	
36	18,74	27,28	46,02	800	26	20,02 (!)	
37	18,74	7,34	26,08	800	26	0,08	
38	18,74	7,26	26	800	26	0*	
39	18,74	37,92	56,66	800	26	30,66 (!)	
40	18,74	37,82	56,56	800	26	30,56 (!)	

Resultados Ramas:

Línea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			8.000				-78,756
3	3	4		Codo		Asp./0,22	-8.000				3,34
2	1	3	1,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,641
4	4	5	0,47	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,17
6	6	7		Codo		Imp./0,22	8.000				3,34
5	2	6	1,99	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,716
8	8	9		Deriv. T Doble		Imp./0,0312	6.400				0,304
9	8	10		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
10	8	11		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
7	7	8	1,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,56

12	12	13		Transició		Imp./0,05	6.400				0,861
11	9	12	0,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0167	6.400		750	4,02	0,081
14	14	15		Deriv. T Doble		Imp./0,0533	4.800				0,517
15	14	16		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
16	14	17		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
13	13	14	1,73	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0165	6.400		650	5,36	0,832
18	18	19		Deriv. T Doble		Imp./0,105	3.200				0,452
19	18	20		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
20	18	21		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
17	15	18	2,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0172	4.800		650	4,02	0,642
22	22	23		Transició		Imp./0,0496	3.200				0,929
21	19	22	0,27	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0183	3.200		650	2,68	0,035
24	24	25		Deriv. T Doble		Imp./0,36	1.600				1,687
25	24	26		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484
26	24	27		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484
23	23	24	1,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	3.200		450	5,59(*)	1,466
28	28	29		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
29	28	30		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
27	25	28	2,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	1.600		450	2,79	0,517
30	10	31	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,434
31	11	32	0,24	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,461
32	16	33	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,379
33	17	34	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,406
34	20	35	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,379
35	21	36	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,387
36	26	37	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,305
37	27	38	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,387
38	29	39	0,17	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,324
39	30	40	0,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,424

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5	Simple Deflex.H	8.000		6			1000x650				
31	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
32	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
33	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
34	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
35	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
36	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			

37	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
38	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
39	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
40	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 158,756

Caudal "Q" (m³/h) = 8.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (158,756 x 8.000) / (3600 x 0,75) = 470

BOX 1 TOBERA

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m³

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m-s

Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40

Batería fría: 40

Otros: 0

Equilibrado (%): 15

Pérdidas secundarias (%): 10

Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P. Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m ³ /h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	15,18	-19,4	-4,22				
2	15,18	59,32	74,5				
3	15,18	-18,67	-3,49				
4	15,18	-15,33	-0,15				
5	15,18	-15,18	-0	-8.000	-0	0 (!)*	
6	15,18	58,69	73,87				
7	15,18	55,35	70,53				
8	15,18	54,8	69,98				
9	9,72	59,96	69,68				
10	18,74	19,36	38,1				
11	18,74	19,36	38,1				
12	9,72	59,89	69,6				
13	17,22	51,52	68,74				

14	17,22	50,68	67,9				
15	9,69	57,7	67,39				
16	18,74	13	31,74				
17	18,74	13	31,74				
18	9,69	57,06	66,75				
19	4,31	61,99	66,3				
20	18,74	27,66	46,41				
21	18,74	27,66	46,41				
22	4,31	61,96	66,26				
23	18,74	46,59	65,33				
24	18,74	45,12	63,86				
25	4,69	57,49	62,18				
26	18,74	7,64	26,38				
27	18,74	7,64	26,38				
28	4,69	56,98	61,66				
29	18,74	38,23	56,98				
30	18,74	38,23	56,98				
31	18,74	18,86	37,61	800	26	11,61 (!)	
32	18,74	18,88	37,62	800	26	11,62 (!)	
33	18,74	12,57	31,31	800	26	5,31 (!)	
34	18,74	12,6	31,34	800	26	5,34 (!)	
35	18,74	27,27	46,01	800	26	20,01 (!)	
36	18,74	27,25	45,99	800	26	19,99 (!)	
37	18,74	7,3	26,04	800	26	0,04	
38	18,74	7,26	26	800	26	0*	
39	18,74	37,9	56,64	800	26	30,64 (!)	
40	18,74	37,85	56,6	800	26	30,6 (!)	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ.f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
2	1	2		Acondicionador			8.000				-78,726
3	3	4		Codo		Asp./0,22	-8.000				3,34
2	1	3	2,05	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,736
4	4	5	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0161	-8.000		750	5,03	0,146
6	6	7		Codo		Imp./0,22	8.000				3,34
5	2	6	1,77	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,635
8	8	9		Deriv. T Doble		Imp./0,0312	6.400				0,304
9	8	10		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
10	8	11		Deriv. T Doble		Imp./1,701	800				31,88
7	7	8	1,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0161	8.000		750	5,03	0,545
12	12	13		Transición		Imp./0,05	6.400				0,861
11	9	12	0,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0167	6.400		750	4,02	0,078
14	14	15		Deriv. T Doble		Imp./0,0533	4.800				0,517
15	14	16		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
16	14	17		Deriv. T Doble		Imp./1,9296	800				36,165
13	13	14	1,74	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0165	6.400		650	5,36	0,838
18	18	19		Deriv. T Doble		Imp./0,105	3.200				0,452
19	18	20		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
20	18	21		Deriv. T Doble		Imp./1,0854	800				20,343
17	15	18	2,27	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0172	4.800		650	4,02	0,638
22	22	23		Transición		Imp./0,0496	3.200				0,929
21	19	22	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0183	3.200		650	2,68	0,034
24	24	25		Deriv. T Doble		Imp./0,36	1.600				1,687
25	24	26		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484
26	24	27		Deriv. T Doble		Imp./2	800				37,484

23	23	24	1,81	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0177	3.200		450	5,59(*)	1,47
28	28	29		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
29	28	30		Bifurcación Y		Imp./0,25	800				4,686
27	25	28	2,28	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	1.600		450	2,79	0,515
30	10	31	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,499
31	11	32	0,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,487
32	16	33	0,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,427
33	17	34	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,397
34	20	35	0,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,391
35	21	36	0,22	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,415
36	26	37	0,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,337
37	27	38	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,379
38	29	39	0,18	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,337
39	30	40	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0207	800		225	5,59	0,379

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám.nom. (mm)	Número ranuras	L x nº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5	Simple Deflex.H	8.000		6			1000x650				
31	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
32	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
33	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
34	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
35	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
36	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
37	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
38	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
39	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			
40	Tobera esférica	800	26	7,1		23		422			

NOTA:

- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 158,726

Caudal "Q" (m³/h) = 8.000

Potencia (W) = (P x Q) / (3600x0,75) = (158,726 x 8.000) / (3600 x 0,75) = 470

ANNEX II. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1.- Introducció

La llei **31/1995**, de 8 de novembre de 1995, de **Prevenió de Riscos Laborals** determina les garanties bàsiques i responsabilitats necessàries per poder establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball.

Com a llei, estableix un marc legal a partir del qual les **Normes Reglamentàries** aniran concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives que es resumeixen a continuació:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball
- Disposicions mínimes de seguretat per la utilització pels treballadors dels equips de treball
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual

1.2.- Drets i obligacions

1.2.1.- Dret a la protecció en els riscos laborals

Els treballadors tenen el dret d'una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut en el treball.

L'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats existents en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de riscos greus o imminents i vigilància i salut.

1.2.2.- Principis de l'acció preventiva

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents segons els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos d'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular en la concepció dels llocs de treball, organització, les condicions, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que anteposi la protecció col·lectiva a l'individual
- Donar les instruccions precises als treballadors
- Adoptar les mesures necessàries per garantir que els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugui cometre el treballador

1.2.3.- Avaluació dels riscos

L'acció preventiva en l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors que es realitzarà tenint en compte la naturalesa de l'activitat i per aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igualment es farà aquesta avaluació segons els equips de treball, les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

Les causes de riscos es poden classificar en les categories següents:

- Qualificació professional insuficient del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Us de maquinària i equips en treballs que no corresponguin a la finalitat per a la que van ser concebuts o les seves possibilitats.
- Negligència en la manipulació i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- Instrucció del personal insuficient en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eines, els riscos que puguin sorgir al manipular-les, es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense saber com funciona
- La lubricació deficient desgasta prematurament, per tant, els punts d'engreixament manual es faran regularment.
- Pot haver riscos i alguna palanca de la màquina no està en posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten. S'han de protegir de les virutes.
- Pot haver riscos mecànics que derivin dels diversos moviments de diferents parts d'una màquina i que pugui provocar que l'operari:
 4. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material
 5. Ser colpejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina
 6. Ser colpejat per materials projectats per la màquina
- Pot haver riscos no mecànics com els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Son aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix. Es classifiquen en els següents grups:
 3. Elements considerats aïlladament com arbres de transmissió, vàstags, broques, acoblaments.
 4. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o de desplaçament lateral.
- Moviment alternatiu i de translació. El punt perillós es situa on la peça s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i vàstags amb rodes i volants son alguns dels mecanismes que generalment tenen aquest tipus de moviment.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces amb moviment d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i d'altres peces fixes.

Les activitats de prevenció es modificaran quan l'empresari ho cregui necessari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, la seva inadequació als fins de protecció requerits.

1.2.4.- Equips de treball i medis de protecció

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries per:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als seus encarregats
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats.

L'empresari proporcionarà als treballadors equips de protecció individual adequats per al desenvolupament de les seves funcions i vetllar pel seu ús efectiu.

1.2.5.- Informació, consulta i participació dels treballadors

L'empresari adoptarà les mesures adequades per que els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors al treball
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en la matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització dels llocs esmentats, en quan a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i en quan a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

1.2.6.- Formació dels treballadors

L'empresari garantirà que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

1.2.7.- Mesures d'emergència

L'empresari, tenint en compte el tamany i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes, s'haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant al personal encarregat de poder en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, el correcte funcionament.

1.2.8.- Risc greu i imminent

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent, l'empresari estarà obligat a:

- Informar immediatament a tots els treballadors afectats en relació a l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar instruccions necessàries per que, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre l'activitat i estar en condicions, amb els medis tècnics a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

1.2.9.- Vigilància de la salut

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei de vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització de reconeixements o proves que causen les menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

1.2.10.- Documentació

- L'empresari de riscos per a la seguretat i salut en el treball, i planificació preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

1.2.11.- Coordinació d'activitats empresarials

Quan en un mateix centre de treball es desenvolupen activitats de treball de dos o mes empreses, aquestes cooperaran en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

1.2.12.- Protecció de treballadors especialment sensibles a determinats riscos

L'empresari garantirà, avaluant els riscos i adoptant les mesures preventives necessàries, la protecció dels treballadors que, per les seves pròpies característiques personals o estat biològic conegut, inclosos els que tinguin la situació de discapacitat física, psíquica o sensorial, siguin específicament sensibles als riscos derivats del treball.

1.2.13.- Protecció de la maternitat

L'avaluació dels riscos determinarà la naturalesa, el grau i la duració de l'exposició de les treballadores en situació d'embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, adoptant, en el seu cas, les mesures necessàries per evitar l'exposició al risc.

1.2.14.- Protecció dels menors

Abans de la incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les condicions de treball, l'empresari efectuarà una avaluació dels llocs de treball a desenvolupar per determinar-ne la naturalesa, el grau i la duració de l'exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la falta d'experiència, immaduresa per avaluar els riscos existents o potencials i del desenvolupament incomplet.

1.2.15.- Relacions de treball temporal, de duració determinada i en empreses de treball temporal

Els treballadors amb relacions temporals o de durada determinada, així com els contractats per empreses de treball temporal, disfrutaran del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que la resta de treballadors de l'empresa en la que presten els seus serveis.

1.2.16.- Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos

Correspon a cada treballador controlar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la d'aquelles persones a les que pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, segons la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, hauran de:

- Utilitzar adequadament, segons la naturalesa i riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualsevol mitjà en què es desenvolupi l'activitat.
- Utilitzar correctament els medis i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar d'immediat un risc per la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

1.3.- SERVEIS DE PREVENCIÓ

1.3.1.- Protecció i prevenció de riscos professionals

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o mes treballadors per ocupar-se de l'activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats tindran la capacitat necessària, disposar del temps i dels medis precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte el tamany de l'empresa, així com els riscos a que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de forma habitual l'activitat en el centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagi concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa, es sotmetrà el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

1.3.2.- Servei de prevenció

Si la designació d'un o varis treballadors fos insuficient per la realització de les activitats de prevenció, en funció del tamany de l'empresa, dels riscos a que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari recurrirà a un o varis serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan sigui necessari.

S'entendrà com servei de prevenció el conjunt de medis humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

1.4.- CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS

1.4.1.- Consulta dels treballadors

L'empresari consultarà als treballadors, amb antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en relació a les conseqüències que puguin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

1.4.2.- Drets de participació i representació

Els treballadors tenen dret a participar en l'empresa en les qüestions relacionades amb la prevenció de riscos en el treball.

En les empreses o centres de treball que contin amb sis o mes treballadors, la participació d'aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la representació especialitzada.

1.4.3.- Delegats de prevenció

Els delegats de prevenció son els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos en el treball. Seran designats per i entre els representants del personal, segons la següent escala:

- De 50 a 100 treballadors: 2 delegats de prevenció
- De 101 a 500 treballadors: 3 delegats de prevenció
- De 501 a 1000 treballadors: 4 delegats de prevenció
- De 1001 a 2000 treballadors: 5 delegats de prevenció
- De 2001 a 3000 treballadors: 6 delegats de prevenció

- De 3001 a 4000 treballadors: 7 delegats de prevenció
- De 4001 en endavant: 8 delegats de prevenció

En les empreses de fins 30 treballadors el Delegat de Prevenció serà el Delegat de Personal. En les empreses de 31 a 49 treballadors hi haurà un Delegat de Prevenció que serà escollit per i entre els Delegats de Personal.

2.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL

2.1.- Introducció

La llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals es la norma legal per la que es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats per establir un nivell de protecció de la salut dels treballadors davant dels riscos *derivats de les condicions del treball*.

Segons l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **Normes Reglamentàries** les que concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes hi ha necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de forma que la seva pràctica no derivin riscos pels treballadors.

El Reial Decret **486/1997** de 14 d'abril de 1997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball**, entenent com a tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors hagin de romandre o a les que puguin accedir en raó del seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

2.2.- Obligacions de l'empresari

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per que la utilització dels llocs de treball no origini riscos per la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball complirà les disposicions mínimes establertes en el present Reial Decret en quan a les condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lació de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, serveis higiènics i locals de descans, i material i locals de primers auxilis.

2.2.1.- Condicions constructives

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball oferiran seguretat davant els riscos de rrelliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i despenjaments o caigudes de material sobre dels treballadors, per això el paviment serà un conjunt homogeni, pla i llis sense solució de continuïtat, de material consistent, que no rrellisqui o susceptible de ser-ho amb l'ús i de fàcil neteja, les parets seran llises, pintades en tons clars i de fàcil neteja o blanquejament, i els sostres protegiran als treballadors de les inclemències del temps i suficientment consistents.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball facilitaran el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, pilars, forjats, murs i escales) seran suficientment sòlides i resistents per suportar les càrregues o esforços que sigui sotmès.

Les dimensions dels locals de treball permetran que els treballadors executin el seu treball sense riscos per la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, amb una superfície lliure superior a 2 m^2 per treballador, un volum major a 10 m^3 per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball que existeixi risc de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, estaran clarament senyalitzades.

El terra serà fix, estable i que no lliscant, sense irregularitats ni pendents perilloses. Les obertures, desnivells i les escales es protegiran mitjançant baranes de 90 cm d'altura.

Els treballadors han de poder realitzar de forma segura les operacions d'obertura, tancament, ajustament o fixació de finestres sense suposar cap risc.

Les vies de circulació es podran utilitzar segons el seu us previst, de forma senzilla i totalment segur. L'amplada mínima de les portes exteriors i dels passadissos serà de 100 cm.

Les portes transparents tindran una senyalització a l'altura de la vista i estaran protegides contra trencadisses.

Les portes d'accés a les escales no s'obriran directament sobre els esglaons, sinó sobre descansos amb la mateixa amplada.

Els paviments de les rampes i escales seran de materials antilliscants i en cas de ser perforats l'obertura màxima dels intersticis serà de 8 mm. El pendent de les rampes variarà entre 8 i 12 %. L'amplada mínima serà de 55 cm per les escales de servei i de 1 m, per les d'us general.

Les escales manuals seran resistents i els elements de recolzament i de subjecció no han de suposar un risc de caiguda per trencament o desplaçament. No s'utilitzaran escales de més de 5m d'alçada, que es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els travessers es prologaran al menys 1 m sobre la zona, l'ascens i el descens i els treballs des d'escales s'efectuaran al seu davant, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació al terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per l'estabilitat del treballador, només s'efectuarà si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dos o mes persones simultàniament.

Les vies i sortides d'evacuació romandran expedites i desembocaran a l'exterior. El nombre, la distribució i les dimensions de les vies estaran dimensionades per poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament, dotat d'enllumenat d'emergència en aquelles que sigui necessari.

La instal·lació elèctrica no tindrà cap risc d'incendi o explosió, per això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsible i dotant als conductors i resta d'aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per quadres elèctrics, tapes per interruptors etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posta a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i electrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels electrodes artificials)

2.2.2.- Ordre, neteja i manteniment. Senyalització

Les zones de pas, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per l'evacuació en casos d'emergència, romandran lliures d'obstacles.

Les característiques dels terres, sostres i parets, permetran la neteja i el manteniment. S'eliminarà ràpidament els desperdiciis, les taques de greix, els residus de substàncies perilloses i d'altres productes residuals que puguin originar accidents o contaminar l'ambient del treball.

Llocs de treball i, en particular, les instal·lacions, seran objecte d'un manteniment periòdic.

2.2.3.- Condicions ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no suposarà un risc per la seguretat i la salut dels treballadors.

En locals de treball tancats es complirà les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris propis d'oficines o similar estarà compresa entre 17 i 27 °C. En locals on es realitzin treballs lleugers estarà compresa entre 14 i 25 °C
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70%, excepte en locals on existeixin riscos per electricitat estàtica en els que el límit inferior serà el 50%.
- Els treballadors no estaran exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire en què la velocitat excedeixi dels següents límits:
 - Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s
 - Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s
 - Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s
- La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m³ d'aire net per hora i treballador en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac i 50 m³ en els casos restants.
- S'evitaran les olors desagradables.

2.2.4.- Il·luminació

La il·luminació serà natural amb portes i finestres acristallades, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores de visibilitat deficient. Els llocs de treball tindran punts de llum individuals, per obtenir una visibilitat notable. Els nivells d'il·luminació mínims establerts (lux) son els següents:

- Àrees o locals d'ús ocasional: 50 lux
- Àrees o locals d'ús habitual: 100 lux
- Vies de circulació d'ús ocasional: 25 lux
- Vies de circulació d'ús habitual: 50 lux
- Zones de treball amb baixes exigències visuals: 100 lux
- Zones de treball amb exigències visuals moderades: 200 lux
- Zones de treball amb exigències visuals altes: 500 lux
- Zones de treball amb exigències visuals molt altes: 1000 lux

La il·luminació anteriorment especificada serà uniforme i adequada, mitjançant la distribució uniforme de les luminàries, evitant els enlluernaments directes per equips d'alta lluminositat.

S'instal·larà el corresponent enllumenat d'emergència i senyalització per poder il·luminar les vies d'evacuació en cas de fallada de l'enllumenat general.

2.2.5.- Serveis higiènics i locals de descans

En el local es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

Es disposaran vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball, proveïts de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, amb una capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Si els vestuaris no fossin necessaris, es disposarà de penjadors o armaris per penjar la roba.

Hi hauran lavabos amb miralls, WC amb descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic i lavabos amb aigua corrent, calenta si es necessari, sabó i tovalloles individuals o altres sistemes d'assecatge amb garanties higièniques. Es disposarà de dutxes d'aigua corrent, calenta i freda, quan es realitzin habitualment treballs bruts, contaminants o que originin sudoració elevada. Els paraments estaran alicatats fins a una alçada de 2 m del terra, amb baldosí ceràmic esmaltat de color blanc. El terra serà continu i impermeable, format per lloses de gres rugós antilliscant.

Si el treball tingues interrupcions regularment, es disposaria d'espais on els treballadors puguin romandre en aquestes interrupcions, diferenciant-se espais per a fumadors i no fumadors.

2.2.6.- Material i locals de primers auxilis

El lloc de treball disposarà de material per primers auxilis adequat en cas d'accident, en quan a la quantitat i característiques, el nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Es disposarà d'un lloc reservat i de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercromina, gasses estèrils, coto hidròfil, bosses d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i d'un sol ús, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gasses, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antispasmòdics, analgèsics i venes.

3.- DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

3.1.- Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la que es determina els cos bàsic de garanties i responsabilitats per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos *derivats de les condicions de treball*.

Segons l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **Normes Reglamentàries** les que establiran les mesures mínimes a adoptar per l'adequada protecció dels treballadors. Entre elles existeixen les destinades a *garantitzar que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut*, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se suficientment a través de medis tècnics de protecció col·lectiva.

El Reial Decret **485/1997** de 14 d'abril de 1997 estableix les **disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut en el treball**, entenent-se com a tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionen una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de plafó, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

3.2.- Obligació general de l'empresari

L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament de les senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de forma que la senyalització resulti el més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques
- Els riscos, elements o circumstàncies a senyalitzar
- L'extensió de la zona a cobrir
- El nombre de treballadors afectats

Per la senyalització de desnivells, obstacles o d'altres elements amb risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per la senyalització de riscos elèctrics, presència de materies inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, podrà optar-se per un senyal d'advertència de forma triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i encerclat negre.

Les vies de circulació de vehicles estaran delimitades amb claredat mitjançant franges contínues de color blanc o groc.

Els equips de protecció contra incendis seran de color vermell.

La senyalització per la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o socors (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de forma quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

La senyalització dirigida a alertar als treballadors o a tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la urgent necessitat d'actuar d'una determinada forma o d'evacuar la zona de perill, es farà mitjançant un senyal lluminós, acústica o una comunicació verbal.

Els mitjans i dispositius de senyalització es netejaran, mantinguts i verificats regularment.

4.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL

4.1.- Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la que es determina els cos bàsic de garanties i responsabilitats per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos *derivats de les condicions de treball*.

Segons l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **Normes Reglamentàries** les que fixaran les mesures mínimes que s'adoptaran per l'adequada protecció dels treballadors. Entre les quals existeixen les destinades a *garantitzar que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per la seguretat o salut dels mateixos*.

El Reial Decret **1215/1997** de 18 de juliol de 1997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball**, entenent-se com a tal qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat en el treball.

4.2.- Obligació general de l'empresari

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per que els equips de treball que disposin els treballadors siguin adequats al treball a realitzar i convenientment adaptats, de forma que garantitzi la seguretat i la salut dels treballadors a utilitzar els esmentats equips.

S'utilitzaran únicament equips per satisfer qualsevol disposició legal o reglamentària que sigui d'aplicació.

Per l'elecció dels equips de treball l'empresari tindran en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar
- Els riscos existents per la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball
- En el seu cas, les adaptacions necessàries de l'ús per treballadors discapacitats

Adoptarà les mesures necessàries per què, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'ús en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajustament, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà un cop parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions seran encarregades a personal especialment capacitats.

L'empresari garantirà que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, contindrà, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcte d'ús dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'ús anormals i perilloses que es puguin preveure.
- Les conclusions que es puguin obtenir de l'experiència adquirida en l'ús dels equips de treball.

4.2.1.- Disposicions mínimes generals aplicables als equips de treball

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tingui alguna incidència en la seguretat, seran clarament visibles i identificables sense riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball estarà proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que tingui risc de caiguda d'objectes o de projeccions estarà proveït de dispositius de protecció adequats.

Qualsevol equip de treball amb risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols, estarà proveït de dispositius adequats de captació o extracció pròxima a la font emissora corresponent.

En cas necessari per la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements s'estabilitzaran per fixació o per d'altres medis.

Quan els elements mòbils d'un equip de treball pugui tenir risc d'accident per contacte mecànic, estarà equipat amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball, estaran adequadament il·luminades en funció de les tasques a realitzar.

Les parts d'un equip de treball amb temperatures elevades o molt baixes, estaran protegides quan correspongui contra riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot l'equip de treball serà adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que tinguin risc per soroll, vibracions o radiacions disposarà de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals seran de materials resistents i la unió entre els seus elements serà ferm, evitant trencaments o projeccions dels mateixos.

L'ús de tots aquests equips no es podrà realitzar en contradicció amb les instruccions del fabricant, comprovant-se abans d'iniciar la tasca que totes les proteccions i condicions d'ús siguin adequades.

Es pendran les mesures necessàries per evitar l'atrapament del cabell, roba de treball o d'altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre els equips a sobrecàrregues, sobretensions, velocitats o tensions excessives.

4.2.3.- Disposicions mínimes addicionals aplicables als equips de treball per elevació de càrregues

Estaran instal·lats de forma ferma, tenint en compte la càrrega que s'hagi d'eleva i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. Els aparells d'izar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "pestells de seguretat" i els carrils per desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant topes de seguretat de final de carrera elèctrics.

Hi figurarà clarament la càrrega nominal.

S'haurà d'instal·lar de forma que es redueixi el risc de que la càrrega caiguda en picat, es deixi anar o es desviï involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors a sota de les càrregues penjants. Cas d'anar equipades amb cabines per treballadors s'evitarà la seva caiguda, aplastament o xoc.

Els treballs d'izat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interrompudes sota règim de vents superiors als 60 km/h.

4.2.5.- Disposicions mínimes addicionals aplicables a la maquinària eina

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de tall tindran els discos protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Les que s'utilitzin en ambients inflamables o explosius estaran protegides mitjançant carcasses antideflagrants. Es prohibeix la utilització de màquines accionades mitjançant combustibles líquids en llocs tancats o de ventilació insuficient.

Es prohibeix treballar en llocs on hi hagi tolls d'aigua, per evitar els riscos de caigudes i elèctrics.

Per totes les tasques es disposarà d'una il·luminació adequada, sobre uns 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, les eines que en produeixin, s'utilitzaran en via humida.

Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no s'ubicaran a distàncies inferiors a tres metres dels forjats, amb l'excepció dels que estiguin clarament protegits (xarxes o baranes etc.) Sota cap concepte es retirarà la protecció dels discos de tall, utilitzant-se en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com norma general, s'extrauran els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran tret inclinats, es verificarà que no hi hagi ningú a l'altre costat de l'objecte, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxo foradat i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per l'ús dels trepanadors portàtils i disc de tall per a pressió elèctric, s'esculliran sempre les broques i discos adequats al material a trepanar, s'evitarà realitzar trepans en una sola maniobra i trepans o discos de tall inclinades a pols i es tractarà de no reescalfar les broques i els discos.

Les polidores i abrillantadores de terres, llimadores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar d'ús i control revestit de matèria aïllant i tindran un cercol de protecció antiatrapaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà "yelmo" de soldar o pantalla de ma, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, es soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones en l'entorn vertical del lloc de treball, no es deixarà directament la pinça al terra o sobre la perfil·leria, s'utilitzarà l'electrode adequat pel cordó a executar i es suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxicorte) no es mesclaran botelles de gasos diferents, aquests es transportaran sobre batees engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors tindran vàlvules antirretrocés de la flama. Si es desprenen pintures es treballarà amb mascareta protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

5.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ

5.1.- Introducció

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la que es determinen les garanties i responsabilitats per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant als *riscos derivats de les condicions de treball*.

Segons l'article 6 de l'esmentada llei, seran les **Normes Reglamentàries** les que fixaran les mesures mínimes a adoptar per l'adequada protecció dels treballadors. Entre les quals existeixen les destinades a *garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció*.

El Reial Decret **1627/1997** de 24 d'octubre de 1997 estableix **les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció**, entenent-se com a tal qualsevol obra, pública o privada, en què s'hi efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

L'obra en projecte, referent a l'Execució d'una Edificació d'ús Industrial o Comercial està inclosa en l'Annex I de la legislació, amb la classificació **a) Excavació, b) Moviment de terres, c) Construcció, d) Muntatge i desmuntatge d'elements prefabricats, e) Condicionament o instal·lació, l) Treballs de pintura i de neteja i m) Sanejament**

Al tractar-se d'una obra amb les següents condicions:

- a) El pressupost d'execució per contracte inclòs en el projecte és inferior a 451.000 euros
- b) La duració estimada és inferior a 30 dies laborables, no utilitzant-se en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament
- c) El volum de mà d'obra estimada, entenent-se per la suma dels dies de treball del total dels treballs en l'obra, és inferior a 500.

Per tot el que s'ha fet esment, el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un **estudi bàsic de seguretat i salut**. En cas de superar-se alguna de les condicions esmentades, es realitzarà un estudi complet de seguretat i salut.

5.2.- ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

5.2.1.- Riscos més freqüent en les obres de construcció

Els oficis més comuns en les obres de construcció son els següents:

- Moviment de terres. Excavació de pous i rases.
- Replè de terres
- Encofrats
- Treballs amb ferralla, manipulació i posta en obra
- Treballs de manipulació del formigó.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats
- Albanyileria
- Cobertes
- Alicatats
- Enfoscats i arrebossats
- Terres en marbres, terrasso, plaquetes i assimilables
- Fusteria metàl·lica i en fusta, i serralleria
- Muntatge de vidre
- Pintura i envernissats
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional de l'obra
- Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i aire condicionat
- Instal·lació d'antenes i parallamps.

Els riscos més freqüents durant aquestes tasques, son els descrits a continuació:

- Relliscades, desprendiments de terres per diferents motius (no emprar el talus adequat, per variació de la humitat del terreny, etc.)
- Riscos derivats de la manipulació de màquines-eina i maquinària pesada en general.
- Atropellaments, col·lisions, falses maniobres de la maquinària per moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i utensilis.
- Els derivats dels treballs amb pols.
- Contactes amb formigó (dermatitis per ciments, etc.)
- Caiguda dels encofrats al buit, caiguda de personal al caminar o treballar sobre les bigues, trepitjades a objectes punxants, etc.

- Despreniments per mal apilonatge de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Talls i ferides en mans i peus, aplastaments, torçades al caminar, etc.
- Esfondraments, trencaments o rebentades d'encofrats, errors en les estivacions.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes) electrocucions, cremades
- Els derivats del trencament fortuït de les planxes de vidre
- Cossos estranys als ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja
- Agressió mecànica per projecció de partícules
- Cops
- Talls per objectes i/o eines
- Incendi i explosions
- Riscos per sobreesforços musculars i mals gestos
- Càrregues de treball físiques
- Il·luminació deficient
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

5.2.2.- Mesures preventives de caràcter general

Hi haurà a tota l'obra rètols divulgadors i senyalització de riscos (atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc.) així com les mesures preventives previstes (us obligatori del casc, us obligatori de les botes de seguretat, us obligatori de guants, us obligatori de cinturó de seguretat, etc.)

Es rehabilitaran zones o estances per l'aprovisionament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica i de fusta, vidre, pintures, vernissos i dissolvents, material elèctric, aparells sanitaris, canonades, aparells de calefacció i climatització, etc.)

Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per protecció de cops en els peus, casc de protecció pel cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà en suspensió des de dos punts mitjançant eslingues, guiat per tres operaris, dos guiaran la càrrega i el tercer les maniobres.

El transport d'elements pesats (sacs d'aglomerant, totxos, sorres, etc) es farà sobre carreta de mà per evitar sobreesforços.

Les bastides, per treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplada no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre sí) prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.

Hi haurà cables de seguretat enganxats a elements estructurals sòlids en els que el on s'enganxarà el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats de les tasques d'altura.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments formats

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobre tot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tracta que la càrrega i volum permeti agafar-la amb facilitat.

Es recomana evitar els tolls de fang, en prevenció d'accidents.

Es seleccionarà l'eina correcta pel treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i fent-ne un bon us. Després de realitzar les tasques, es desarà en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà al voltant dels 100 lux.

Es convenient que els vestits estiguin configurats en varies capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que millori l'aïllament al fred. Us de guants, botes i orelles. Es resguardarà al treballador de vents mitjançant apantallaments i s'evitarà que la roba de treball es mulli amb líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic es modificaran les condicions de treball per disminuir l'esforç físic, millorar la circulació de l'aire, apantallar la calor per radiació, proveir al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir el repòs de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'alimentació calòrica ha de ser suficient per compensar la despesa elevada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per quadres elèctrics, tapadores per interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posta a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i electrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional)

Les vies i sortides d'emergència romandran expedides i desembocar el més directe possible en una zona de seguretat.

El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com el nombre màxim de persones que puguin estar presents.

En cas d'avaría del sistema d'enllumenat, les vies i sortides d'emergència que requereixin il·luminació, estaran equipades amb il·luminació de seguretat d'intensitat suficient.

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin efectuar-se en tot moment per personal capacitat.

5.2.3.- Mesures preventives de caràcter particular per cada ofici

Instal·lació elèctrica provisional d'obra

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

La secció del cablejat serà l'adequat per la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (repelades). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general de l'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.

L'estesa dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m en els llocs peatonals i de 5 m en els de vehicles, medits sobre el nivell del paviment.

Les unions provisional entre mànegues, seran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues "per allargar", per ser provisionals i curtes, es poden portar esteses pel terra, al costat de les paramentes verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, amb porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran en taulons de fusta a les paramentes verticals o bé drets.

Les maniobres a executar en quadre elèctric general s'efectuarà en una banquetta de maniobra o alfombreta aïllant.

Els quadres elèctrics tindran preses de corrent per connexions normalitzades blindades per la intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavella femella mai mascle, per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran segons les següents sensibilitats:

300 mA. Alimentació a la maquinària

30 mA. Alimentació a la maquinària com millora de nivell de seguretat

30 mA. Per les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric tindran presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà a terra.

La presa de terra es farà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb “macarró” en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per d'altres casos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta amb ganxo per penjar a la paret, mànec antihumitat, clavella de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació en les rases se situarà a una alçada d'uns 2 m. mesurats des de la superfície de recolzament dels operaris en el lloc de treball.
- La il·luminació de les rases, sempre que sigui possible, s'efectuarà creuada per disminuir les ombres.
- Les zones de pas de l'obra, estan permanentment il·luminades evitant recons foscos.

No es permetran les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretilles i persones sobre mànegues elèctriques, es poden pelar i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota les línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a l'esquena (pèrtigues, regles, escales de mà, etc.). La inclinació de les peces poden arribar a produir el contacte electrònic.

Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i aire condicionat

El transport de trams de canonada a les espatlles per un sol home, es farà inclinant la càrrega cap enrera, de tal forma que l'extrem que va pel davant superi l'alçada d'un home, per evitar cops amb d'altres operaris en llocs poc il·luminats o a contrallum.

Es prohibeix l'ús d'encenedors i soplets junt a materials inflamables.

Es prohibeix soldar amb plom, en llocs tancats, per evitar treballs en atmosferes tòxiques.

5.3.- DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT EN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

Quan a l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació de l'estudi bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut en el treball en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi desenvolupat en el projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Abans del començament dels treballs, el promotor efectuarà un avís a l'autoritat laboral competent.

6.- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIP DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

6.1.- INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precises per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors en els riscos derivats de les condicions de treball.

Les **Normes de Desenvolupament Reglamentari** són les que contemplen les mesures mínimes que s'han d'adoptar per l'adequada protecció dels treballadors. Entre elles les destinades a garantir la utilització pels treballadors al treball d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament dels riscos per la seva salut o seguretat que no es puguin evitar o limitar-se suficientment mitjançant la utilització de EPI's de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització en el treball.

6.2.- OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Serà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen:

6.2.1.- Protectors del cap

- Casc de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per baixa tensió, per protegir als treballadors de les possibles topades, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoplables als cascos de protecció.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors
- Pantalla de protecció per soldadura autògena i elèctrica

6.2.2.- Protectors de mans i braços

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions)
- Guants de goma fins, per operaris que treballin amb formigó
- Guants dielèctrics per BT.
- Guants de soldador
- Canelleres
- Mànec aïllant de protecció en les eines

6.2.3.- Protectors de peus i cames

- Calçat proveït de soles i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques
- Botes dielèctriques per BT.
- Botes de protecció impermeables
- Polaines de soldador
- Genolleres

6.2.4.- Protector de cos

- Crema de protecció i pomades
- Ermilla, jaquetes i mandils de cuir per protecció de les agressions mecàniques
- Roba impermeable de treball
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions
- Pèrtiga de BT.
- Banqueta aïllant classe I per maniobra de BT.
- Llanterna individual de situació
- Comprovador de tensió

ANNEX III. PLEC DE CONDICIONS PROJECTE CLIMATITZACIÓ

Condicions Generals

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ.
2. DISPOSICIONS GENERALS.
 - 2.1. CONDICIONS FACULTATIVES LEGALS.
 - 2.2. SEGURETAT EN EL TREBALL.
 - 2.3. SEGURETAT PÚBLICA.
3. ORGANITZACIÓ DEL TREBALL.
 - 3.1. DADES DE L'OBRA.
 - 3.2. REPLANTEJO DE L'OBRA.
 - 3.3. CONDICIONS GENERALS.
 - 3.4. PLANIFICACIÓ I COORDINACIÓ.
 - 3.5. PROVISIÓ DE MATERIALS.
 - 3.6. INSPECCIÓ I MESURES PRÈVIES AL MUNTATGE.
 - 3.7. PLÀNOLS, CATÀLEGS I MOSTRES.
 - 3.8. VARIACIONS DE PROJECTE I CANVIS DE MATERIALS.
 - 3.9. COOPERACIÓ AMB ALTRES CONTRACTISTES.
 - 3.10. PROTECCIÓ.
 - 3.11. NETEJA DE L'OBRA.
 - 3.12. BASTIDES I APARELLS.
 - 3.13. OBRES D'ALBAÑILERIA.
 - 3.14. ENERGIA ELÈCTRICA I AIGUA.
 - 3.15. SOROLLS I VIBRACIONS.
 - 3.16. ACCESSIBILITAT.
 - 3.17. CANALITZACIONS.
 - 3.18. MANEGUINS PASAMURS.
 - 3.19. PROTECCIÓ DE PARTS EN MOVIMENT.

3.20. PROTECCIÓ D'ELEMENTS A TEMPERATURA ELEVADA.

3.21. QUADRES I LIÍNIES ELÈCTRIQUES.

3.22. PINTURES I COLORS.

3.23. IDENTIFICACIÓ.

3.24. NETEJA INTERIOR DE XARXES DE DISTRIBUCIÓ.

3.25. PROVES.

3.26. PROVES FINALS.

3.27. RECEPCIÓ PROVISIONAL.

3.28. PERÍODES DE GARANTIA.

3.29. RECEPCIÓ DEFINITIVA.

3.30. PERMISOS.

3.31. ENTRENAMENT.

3.32. RECANVIS, EINES I ÚTILS ESPECÍFICS.

3.33. SUBCONTRACTACIÓ DE LES OBRES.

3.34. RISCS.

3.35. RESCISIÓ DEL CONTRACTE.

3.36. PREUS.

3.37. PAGAMENT D'OBRES.

3.38. ABONAMENT DE MATERIALS PROVEÏTS.

4. DISPOSICIÓ FINAL.

Muntatge

1. AJUSTAMENT I EQUILIBRAT.

2. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.

Manteniment i Ús

1. PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU.

2. PROGRAMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA.

3. INSTRUCCIONS DE SEGURETAT.

4. INSTRUCCIONS DE MANEIG I MANIOBRA.

5. INSTRUCCIONS DE FUNCIONAMENT.

Inspecció

1. INSPECCIONS PERIÓDIQUES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.

2. PERIODICITAT DE LES INSPECCIONS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.

PLEC DE CONDICIONS

Condicions Generals.

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ.

Aquest Plec de Condicions determina els requisits a què s'ha d'ajustar l'execució d'instal·lacions de climatització, les característiques tècniques de la qual estaran especificades en el corresponent projecte.

2. DISPOSICIONS GENERALS.

El Contractista està obligat al compliment de la Reglamentació del Treball corresponent, la contractació de l'Assegurança Obligatòria, Subsidi familiar i de vellesa, Assegurança de Malaltia i totes aquelles reglamentacions de caràcter social vigents o que en endavant es dictin. En particular, haurà de complir el disposat en la Norma UNE-EN 24042 "Contractació d'Obres. Condicions Generals", sempre que no el modifiqui el present Plec de Condicions.

El Contractista haurà d'estar classificat, segons Ordre del Ministeri d'Hisenda, en el Grup, Subgrup i Categoria corresponents al Projecte i que es fixarà en el Plec de Condicions Particulars, en cas que procedeixi. Igualment haurà de ser Instal·lador, proveït del corresponent document de qualificació empresarial.

2.1. CONDICIONS FACULTATIVES LEGALS.

Les obres del Projecte, a més del prescrit al present Plec de Condicions, es regiran per l'especificat en:

- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITE.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Documents Bàsics HE 1 "Estalvi d'Energia. Limitació de demanda energètica", HE 2 "Estalvi d'Energia. Rendiment de les instal·lacions tèrmiques", HS 3 "Salubritat. Qualitat de l'aire interior", HS 4 "Salubritat. Subministrament d'aigua", HS 5 "Salubritat. Evacuació d'aigües" i SI "Seguretat en cas d'incendi".
- Reglament d'Aparells a Pressió.
Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial Decret 842/2002 de 2 d'Agost de 2002).
- Reial Decret 919/2006, de 28 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament tècnic de distribució i utilització de combustibles gasosos i les seves instruccions tècniques complementàries.

- Reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques.
- Norma UNE-EN 378 sobre Sistemes de refrigeració i bombes de calor.
- Norma UNE-EN ISO 1751 sobre Ventilació d'edificis. Unitats terminals d'aire. Assaigs aerodinàmics de comportes i vàlvules.
- Norma CR 1752 sobre Ventilació d'edificis. Design criteria for the indoor environment.
- Norma UNE-EN V 12097 sobre Ventilació d'edificis. Conductes. Requisits relatius als components destinats a facilitar el manteniment de sistemes de conductes.
- Norma UNE-EN 12237 sobre Ventilació d'edificis. Conductes. Resistència i fugues de conductes circulars de xapa metàl·lica.
- Norma UNE-EN 12599 sobre Ventilació d'edificis. Procediment d'assaig i mètodes de mesurament per a la recepció dels sistemes de ventilació i de climatització.
- Norma UNE-EN 13053 sobre Ventilació d'edificis. Unitats de tractament d'aire. Classificació i rendiment d'unitats, components i seccions.
- Norma UNE-EN 13403 sobre Ventilació d'edificis. Conductes no metàl·lics. Xarxa de conductes de planxes de material aïllant.
- Norma UNE-EN 13779 sobre Ventilació d'edificis no residencials. Requisits de prestacions dels sistemes de ventilació i condicionament de recintes.
- Norma UNE-EN 13180 sobre Ventilació d'edificis. Conductes. Dimensions i requisits mecànics per a conductes flexibles.
- Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomia de l'ambient tèrmic.
- Norma UNE-EN ISO 12502 sobre Aïllament tèrmic per a equips d'edificacions i instal·lacions industrials.
- Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemes d'automatització i control d'edificis.
- Norma N'UNE-EN 20324 sobre Graus de protecció proporcionats per les envoltant.
- Norma UNE-EN 60034 sobre Màquines elèctriques rotatives.
- Norma N'UNE-EN 100012 sobre Higienització de sistemes de climatització.
- Norma UNE-EN 100100, UNE-EN 100155 i N'UNE-EN 100156 sobre Climatització.
- Norma N'UNE-EN 100713 sobre Instal·lacions de condicionament d'aire en hospitals.
- Norma UNE-EN 100030-IN sobre Prevenció i control de la proliferació i disseminació de legionel·la en instal·lacions.
- Norma UNE-EN 100001:2001 sobre Climatització. Condicions climàtiques per a projectes.
- Norma UNE-EN 100002:1988 sobre Climatització. Graus-dia base 15è C.
- Norma UNE-EN 100014 IN:2004 sobre Climatització. Bases per al projecte.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació, NTE IC Climatització.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscs Laborals.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

2.2. SEGURETAT EN EL TREBALL.

El Contractista està obligat a complir les condicions que s'indiquen en la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscs Laborals i quantes en aquesta matèria anessin de pertinent aplicació.

Així mateix, haurà de proveir com fos precis per al manteniment de les màquines, eines, materials i estris de treball en condicions de seguretat degudes.

Mentre els operaris treballin en circuits o equips en tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall; els metres, regles, mànecs de setrills, estris netejadors, etc., que s'utilitzin no han de ser de material conductor. Es portaran les eines o equips en bosses i s'utilitzarà calçat aïllant o almenys sense ferramentes ni claus en solguis.

El personal de la Contracta ve obligat a usar tots els dispositius i mitjans de protecció personal, eines i peces de seguretat exigits per eliminar o reduir els riscos professionals tals com a casc, ulleres, guants, etc., podent el Director d'Obra suspendre els treballs, si estima que el personal de la Contracta està exposat a perills que són corregibles.

El Director d'Obra podrà exigir del Contractista, ordenant-ho per escrit, la cessació a l'obra de qualsevol empleat o obrer que, per imprudència temerària, fos capaç de produir accidents que fessin perillar la integritat física del propi treballador o dels seus companys.

El Director d'Obra podrà exigir del Contractista en qualsevol moment, abans o després de la iniciació dels treballs, que presenti els documents acreditatius d'haver formalitzat els règims de Seguretat Social de tot tipus (afiliació, accident, malaltia, etc.) en la forma legalment establerta.

2.3. SEGURETAT PÚBLICA.

El Contractista haurà de prendre totes les precaucions màximes en totes les operacions i usos d'equips per protegir les persones, animals i coses dels perills procedents del treball, sent del seu compte les responsabilitats que per tals accidents s'ocasionin.

El Contractista mantindrà pòlissa d'assegurança que protegeixi prou a ell i als seus empleats o obrers davant les responsabilitats per danys, responsabilitat civil, etc., que en un i un altre poguessin incórrer per al Contractista o per a tercers, com a conseqüència de l'execució dels treballs.

3. ORGANITZACIÓ DEL TREBALL.

El Contractista ordenarà els treballs en la forma més eficaç per a la perfecta execució dels mateixos i les obres es realitzaran sempre seguint les indicacions del Director d'Obra, a l'empara de les condicions següents:

3.1. DADES DE L'OBRA.

Es lliurarà al Contractista una còpia dels plànols i plec de condicions del Projecte, així com quants plànols o dades necessiti per a la completa execució de l'Obra.

El Contractista podrà prendre nota o treure còpia a la seva costa de la Memòria, Pressupost i Annexos del Projecte, així com segones còpies de tots els documents.

El Contractista es fa responsable de la bona conservació dels originals d'on obtingui les còpies, els quals seran tornats al Director d'Obra després de la seva utilització. D'altra banda, en un termini màxim de dos mesos, després de l'acabament dels treballs, el Contractista haurà d'actualitzar els diversos plànols i documents existents, d'acord amb les característiques de l'obra acabada, lliurant al Director d'Obra dos expedients complets relatius als treballs realment executats.

No es faran pel Contractista alteracions, correccions, omissions, addicions o variacions substancials en les dades fixades en el Projecte, llevat d'aprovació prèvia per escrit del Director d'Obra.

3.2. REPLANTEJO DE L'OBRA.

El Director d'Obra, una vegada que el Contractista estigui en possessió del Projecte i abans de començar les obres, haurà de fer el replantejo de les mateixes, amb especial atenció en els punts singulars, lliurant al Contractista les referències i dades necessàries per fixar completament la ubicació dels mateixos.

S'aixecarà per duplicat Acta, en la qual constaran, clarament, les dades lliurades, firmat pel Director d'Obra i pel representant del Contractista.

Les despeses de replantejo seran de compte del Contractista.

3.3. CONDICIONS GENERALS.

El muntatge de les instal·lacions haurà de ser efectuat per una empresa instal·ladora registrada d'acord al desenvolupat en la instrucció tècnica ITE 2.

El Contractista haurà de subministrar tots els equips i materials indicats en els Plànols, d'acord al nombre, característiques, tipus i dimensions definits en els Mesuraments i, eventualment, en els quadres de característiques dels Plànols.

En cas de discrepàncies de quantitats entre Plànols i Mesuraments, prevaldrà el que estigui indicat en els Plànols. En cas de discrepàncies de qualitats, aquest Document tindrà preferència sobre qualsevol altre.

En cas de dubtes sobre la interpretació tècnica de qualsevol document del Projecte, la DG. farà prevaler el seu criteri.

Materials complementaris de la instal·lació, usualment omesos en Plànols i Mesuraments, però necessaris per al correcte funcionament de la mateixa, com a oxigen, acetilè, elèctrodes, pintures, patilles, estreps, maneguins pasamurs, estopa, cànem, lubricants, brides, cargols, femelles, amiant, tota classe de suports, etc., s'hauran de considerar inclosos en els treballs a realitzar.

Tots els materials i equips subministrats pel Contractista hauran de ser nous i de la qualitat exigida per aquest PCT, llevat de quan en una altra part del Projecte, p.e. el Plec de Condicions Particulars, s'especifiqui la utilització de material usat.

L'oferta inclourà el transport dels materials a vaig piular d'obra, així com la mà d'obra per al muntatge de materials i equips i per a les proves de recepció, equipada amb les eines degudes, estris i instruments de mesura.

El Contractista subministrarà també els serveis d'un Tècnic competent que estarà a càrrec de la instal·lació i serà el responsable davant de la Direcció Facultativa o Direcció d'Obra, o la persona delegada, de l'actuació dels tècnics i operaris que duren a terme la tasca d'instal·lar, connectar, ajustar, arrencar i provar cada equip, subsistema i el sistema en la seva totalitat fins a la recepció.

La DG. es reserva el dret de demanar al Contractista, en qualsevol moment, la substitució del Tècnic responsable, sense al·legar justificacions.

El Tècnic presenciarà totes les reunions que la DG. programi en el transcurs de l'obra i tindrà suficient autoritat com per prendre decisions en nom del Contractista.

En qualsevol cas, els treballs objecte del present Projecte assoliran l'objectiu de realitzar una instal·lació completament acabada, provada i llesta per funcionar.

3.4. PLANIFICACIÓ I COORDINACIÓ.

Als quinze dies de l'adjudicació de l'obra i en primera aproximació, el Contractista haurà de presentar els terminis d'execució d'almenys les següents partides principals de l'obra:

- plànols definitius, provisió de materials i replantejo.
- muntatge i proves parcials de les xarxes d'aigua.
- muntatge de sales de màquines.
- muntatge quadres elèctrics i equips de control.
- ajusts, posades en marxa i proves finals.

Successivament i abans del començament de l'obra, el Contractista adjudicatari, previ estudi detallat dels terminis de lliurament d'equips, aparells i materials, col·laborarà amb la DG. per assignar dates exactes a les diferents fases de l'obra.

La coordinació amb altres contractistes correrà a càrrec de la DG., o persona o entitat delegada per la mateixa.

3.5. PROVISIÓ DE MATERIALS.

D'acord amb el pla d'obra, el Contractista anirà emmagatzemant en lloc preestablert tots els materials necessaris per executar l'obra, de forma escalonada segons necessitats.

Els materials quedaran protegits contra cops, maltractaments i elements climatològics, en la mesura que la seva constitució o valor econòmic l'exigeixin.

El Contractista quedarà responsable de la vigilància dels seus materials durant l'emmagatzematge i el muntatge, fins a la recepció provisional. La vigilància inclou també les hores nocturnes i els dies festius, si al Contracte no s'estipula el contrari.

La DG. tindrà lliure accés a tots els punts de treball als llocs d'emmagatzemament dels materials per al seu reconeixement previ, podent ser acceptats o rebutjats segons la seva qualitat i estat, sempre que la qualitat no compleixi amb els requisits marcats per aquest PCT i/o l'estat mostri clars signes de deteriorament.

Quan algun equip, aparell o material ofereixi dubtes respecte al seu origen, qualitat, estat i aptitud per a la funció, la DG. tindrà el dret de recollir mostres i enviar-les a un laboratori oficial, per realitzar els assaigs pertinents amb despeses a càrrec del Contractista. Si el certificat obtingut és negatiu, tot el material no idoni serà rebutjat i substituït, a compte del Contractista, per material de la qualitat exigida.

Igualment, la DG. podrà ordenar l'obertura de cales quan sospiti l'existència de vicis ocults a la instal·lació, sent per compte del Contractista totes les despeses ocasionades.

3.6. INSPECCIÓ I MESURES PRÈVIES AL MUNTATGE.

Abans de començar els treballs de muntatge, el Contractista haurà d'efectuar el replantejo de tots i cada un dels elements de la instal·lació, equips, aparells i conduccions.

En cas de discrepàncies entre les mesures realitzades en obra i les que apareixen en Plànols, que impedeixin la correcta realització dels treballs d'acord a la Normativa vigent i a les bones regles de l'art, el Contractista haurà de notificar les anomalies a la DG. per a les oportunes rectificacions.

3.7. PLÀNOLS, CATALÈGS I MOSTRES.

Els Plànols de Projecte en cap cas s'han de considerar de caràcter executiu, sinó només indicatiu de la disposició general del sistema mecànic i de l'abast del treball inclòs al Contracte.

Per a l'exacta situació d'aparells, equips i conduccions el Contractista haurà d'examinar atentament els plànols i detalls dels Projectes arquitectònic i estructural.

El Contractista haurà de comprovar que la situació dels equips i el traçat de les conduccions no interfereixi amb els elements d'altres contractistes. En cas de conflicte, la decisió de la DG. serà inapel·lable.

El Contractista haurà de sotmetre a la DG., per a la seva aprovació, dibuixos detallats, a escala no inferior a 1:20, d'equips, aparells, etc., que indiquin clarament dimensions, espais lliures, situació de connexions, pes i quanta una altra informació sigui necessària per a la seva correcta avaluació.

Els plànols de detall poden ser substituïts per fullets o catàlegs del fabricant de l'aparell, sempre que la informació sigui prou clara.

Cap equip o aparell no podrà ser lliurat en obra sense obtenir l'aprovació per escrit de la DG.

En alguns casos i a petició de la DG., el Contractista haurà de lliurar una mostra del material que pretén instal·lar abans d'obtenir la corresponent aprovació.

El Contractista haurà de sotmetre els plànols de detall, catàlegs i mostres a l'aprovació de la DG. amb suficient antelació perquè no s'interrompi l'avenç dels treballs de la pròpia instal·lació o dels altres contractistes.

L'aprovació per part de la DG. de plànols, catàlegs i mostres no eximeix al Contractista de la seva responsabilitat quant al correcte funcionament de la instal·lació es refereix.

3.8. VARIACIONS DE PROJECTE I CANVIS DE MATERIALS.

El Contractista podrà proposar, al moment de presentar l'oferta, qualsevol variant sobre el present Projecte que afecti el sistema i/o als materials especificats, degudament justificada.

L'aprovació de tals variants queda a criteri de la DG., que les aprovarà només si redunden en un benefici econòmic d'inversió i/o explotació per a la Propietat, sense minva per a la qualitat de la instal·lació.

La DG. avaluarà, per a l'aprovació de les variants, totes les despeses addicionals produïdes per elles, degudes a la consideració de la totalitat o part dels Projectes arquitectònic, estructural, mecànic i elèctric i, eventualment, a la necessitat de majors quantitats de materials requerits per qualsevol de les altres instal·lacions. Variacions sobre el projecte demanades, per qualsevol causa, per la DG. durant el curs del muntatge, que impliquin canvis de quantitats o qualitats i, fins i tot, el desmuntatge d'una part de l'obra realitzada, hauran de ser efectuades pel Contractista després d'haver passat una oferta addicional, que estarà basada sobre els preus unitaris de l'oferta i, en el seu cas, nous preus a negociar.

3.9. COOPERACIÓ AMB ALTRES CONTRACTISTES.

El Contractista haurà de cooperar plenament amb altres empreses, sota la supervisió de la DG., lliurant tota la documentació necessària a fi que els treballs transcorrin sense interferències ni retards.

Si el Contractista posa en obra qualsevol material o equip abans de coordinar amb altres oficis, en cas de sorgir conflictes haurà de corregir el seu treball, sense cap càrrec per a la Propietat.

3.10. PROTECCIÓ.

El Contractista haurà de protegir tots els materials i equips de desperfectes i danys durant l'emmagatzemament a l'obra i una vegada instal·lats.

En particular, haurà d'evitar que els materials aïllants puguin mullar-se o, fins i tot, humitejar-se.

Les obertures de connexió de tots els aparells i màquines hauran d'estar convenientment protegits durant el transport, els emmagatzemaments i muntatges, fins i tot tant no es procedeixi a la seva unió. Les proteccions hauran de tenir forma i resistència adequada per evitar l'entrada de cossos estranys i brutícies dins de l'aparell, així com els danys mecànics que puguin sofrir les superfícies d'acoblament de brides, rosques, maneguins, etc.

Igualment, si és en cas de témer l'oxidació de les superfícies esmentades, aquestes s'hauran de recobrir amb pintura antioxidant, que haurà de ser eliminada al moment de l'acoblament.

Especial cura es tindrà cap a materials fràgils i delicats, com materials aïllant, equips de control, mesura, etc., que hauran de quedar especialment protegits.

El Contractista serà responsable dels seus materials i equips fins a la Recepció Provisional de l'obra.

3.11. NETEJA DE L'OBRA.

Durant el curs del muntatge de les seves instal·lacions, el Contractista haurà d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats anteriorment, en particular de retalls de canonades, conductes i materials aïllants, embalatges, etc.

Així mateix, al final de l'obra, haurà de netejar perfectament de qualsevol brutícia totes les unitats terminals (aparells sanitaris, aixetes, radiadors, convectors, ventiloconvectors, caixes reductores, etc.), equips de sales de màquines (calderes, cremadors, bombes, maquinària frigorífica, unitats de tractament d'aire, etc.), instruments de mesura i control i quadres elèctrics, deixant-los en perfecte estat.

3.12. BASTIDES I APARELLS.

El Contractista haurà de subministrar la mà d'obra i aparells, com ara bastides i aparells, necessaris per al moviment horitzontal i vertical dels materials lleugers a l'obra des del lloc d'emmagatzemament al d'emplaçament.

El moviment del material pesat i/o voluminós, com ara calderes, radiadors, unitats de tractament d'aire, plantes frigorífiques, conductes, canonades, etc., des del camió fins al lloc d'emplaçament definitiu, es realitzarà amb els mitjans de l'empresa constructora, sota la supervisió i responsabilitat del Contractista, llevat de quan en un altre Document s'indiqui que aquesta tasca està a càrrec del mateix Contractista.

3.13. OBRES D'ALBAÑILERIA.

La realització de totes les obres de maçoneria necessàries per a la instal·lació de materials i equips estarà a càrrec de l'empresa constructora, llevat de quan en un altre Document s'indiqui que aquesta tasca està a càrrec del mateix Contractista.

Tals obres inclouen obertures i tancaments de fregues i passos de murs, rebut a fàbriques de suports, caixes, reixetes, etc., perforació i tancaments d'elements estructurals horitzontals i verticals, execució i tancaments de rases, execució de galeries, bancades, forjats flotants, pintures, enrajolats, etc.

En qualsevol cas, aquests treballs s'hauran de realitzar sota la responsabilitat del Contractista que subministrarà, quan sigui necessari, els plànols de detalls.

La fixació dels suports, per mitjans mecànics o per soldadura, a elements de maçoneria o d'estructura de l'edifici, serà efectuada pel Contractista seguint estrictament les instruccions que, sobre això, imparteixi la DG.

3.14. ENERGIA ELÈCTRICA I AIGUA.

Totes les despeses relatives al consum d'energia elèctrica i aigua per part del Contractista per a la realització dels treballs de muntatge i per a les proves parcials i totals correran a compte de l'empresa constructora, llevat de quan en un altre Document s'indiqui el contrari.

El Contractista donarà a conèixer les seves necessitats de potència elèctrica a l'empresa constructora abans de prendre possessió de l'obra.

3.15. SOROLLS I VIBRACIONS.

Tota la maquinària haurà de funcionar, sota qualsevol condició de càrrega, sense produir sorolls o vibracions que, segons l'opinió de la DG., puguin considerar-se inacceptables o que excedeixin els nivells màxims exigits per les Ordenances Municipals.

Les correccions que, eventualment, s'introdueixin per reduir sorolls i vibracions han de ser aprovades per la DG. i conformar-se a les recomanacions del fabricant de l'equip (atenuadors de vibracions, silenciadors acústics, etc.).

Les connexions entre canalitzacions i equips amb parts en moviment s'hauran de realitzar sempre per mitjà d'elements flexibles, que impedeixin eficaçment la propagació de les vibracions.

3.16. ACCESSIBILITAT.

El Contractista farà conèixer a la DG., amb suficient antelació, les necessitats d'espai i temps per a la realització del muntatge dels seus materials i equips en, falsos sostres i sales de màquines.

Referent a això, el Contractista haurà de cooperar amb l'empresa constructora i els altres contractistes, particularment quan els treballs a realitzar estiguin al mateix emplaçament.

Les despeses ocasionades pels treballs de tornar a obrir falsos sostres, etc., degudes a l'omissió de donar a conèixer a temps les seves necessitats, correran a càrrec del Contractista.

Els elements de mesura, control, protecció i maniobra hauran de ser desmuntables i instal·lar-se en llocs visibles i accessibles, en particular quan compleixin funcions de seguretat.

El Contractista haurà de situar tots els equips que necessiten operacions periòdiques de manteniment en un emplaçament que permeti la plena accessibilitat de totes les seves parts, atenint-se als requeriments mínims més exigents entre els marcats per la Reglamentació vigent i els recomanats pel fabricant.

El Contractista haurà de subministrar a l'empresa constructora la informació necessària per a l'exacte emplaçament de portes o plafons d'accés a elements ocults de la instal·lació, com ara vàlvules, comportes, unitats terminals, elements de control, etc.

3.17. CANALITZACIONS.

Abans de la seva col·locació, totes les canalitzacions hauran de reconèixer-se i netejar-se de qualsevol cos estrany, com ara rebaves, òxids, brutícies, etc.

L'alineació de les canalitzacions en unions, canvis de direcció o secció i derivacions es realitzarà amb els corresponents accessoris o peces especials, centrant els eixos de les canalitzacions amb els de les peces especials, sense haver de recórrer a forçar la canalització.

Per a les canonades, en particular, es prendran les precaucions necessàries a fi que conservin, una vegada instal·lades, la seva secció de forma circular.

Les canonades s'hauran de suportar de tal manera que en cap cas no quedi interromput l'aïllament tèrmic.

A fi de reduir la possibilitat de transmissió de vibracions, formació de condensacions i corrosió, entre canonades i suports metàl·lics s'haurà d'interposar un material flexible no metàl·lic.

En qualsevol cas, el suport no podrà impedir la lliure dilatació de la canonada, llevat de quan es tracti d'un punt fix.

Les canonades enterrades portaran la protecció adequada enmig que són immerses, que en cap cas no impedirà el lliure joc de dilatació.

3.18. MANEGUINS PASAMURS.

El Contractista haurà de subministrar i col·locar tots els maneguins a instal·lar a l'obra de maçoneria o estructural abans que aquestes obres estiguin construïdes. El Contractista serà responsable dels danys provocats per no expressar a temps les seves necessitats o indicar una situació incorrecta dels maneguins.

L'espai entre el maneguí i la conducció s'haurà d'omplir amb una massilla plàstica, aprovada per la DG., que segelli completament el pas i permeti la lliure dilatació de la conducció. A més, quan el maneguí passi a través d'un element curta-foc, la resistència al foc del material de farcit haurà de ser almenys igual a la de l'element estructural. En alguns casos, es podrà exigir que el material de farcit sigui impermeable al pas de vapor d'aigua.

Els maneguins hauran d'acabar arran de l'element d'obra; tanmateix, quan passin a través de forjats, sobresortiran 15 mm per la part superior.

Els maneguins seran construïts amb xapa d'acer galvanitzat de 6/10 mm d'espessor o amb canonada d'acer galvanitzat, amb dimensions suficients perquè pugui passar amb folgança la conducció amb el seu aïllament tèrmic. De cap altra part, la folgança no podrà ser superior a 3 cm al llarg del perímetre de la conducció.

No hi podrà haver cap unió de canonades en l'interior de maneguins pasamurs.

3.19. PROTECCIÓ DE PARTS EN MOVIMENT.

El Contractista haurà de subministrar proteccions a tot tipus de maquinària en moviment, com ara transmissions de potència, tancadors de ventiladors, etc., amb què pugui tenir lloc un contacte accidental. Les proteccions han de ser de tipus desmuntable per facilitar les operacions de manteniment.

3.20. PROTECCIÓ D'ELEMENTS A TEMPERATURA ELEVADA.

Tota superfície a temperatura elevada, amb què pugui tenir lloc un contacte accidental, s'haurà de protegir mitjançant un aïllament tèrmic calculat de tal manera que la seva temperatura superficial no sigui superior a 60 graus centígrads.

3.21. QUADRES I LÍNIES ELÈCTRIQUES.

El Contractista subministrarà i instal·larà els quadres elèctrics de protecció, maniobra i control de tots els equips de la instal·lació mecànica, llevat de quan en un altre Document s'indiqui una altra cosa.

El Contractista subministrarà i instal·larà també les línies de potència entre els quadres abans esmentats i els motors de la instal·lació mecànica, complets de tubs de protecció, safates, caixes de derivació, entroncaments, etc., així com el cablatge per a control, comandaments a distància i interconnexions, llevat de quan en un altre Document s'indiqui una altra cosa.

La instal·lació elèctrica complirà amb les exigències marcades pel Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

L'Empresa Instal·ladora Elèctrica serà responsable de l'alimentació elèctrica a tots els quadres abans esmentat, que estarà constituïda per 3 fases, neutre i terra. El connexionat entre aquests cables i els quadres estarà a càrrec del Contractista.

El Contractista haurà de subministrar a l'Empresa Instal·ladora Elèctrica la informació necessària per a les escomeses als seus quadres, com el lloc exacte d'emplaçament, la potència màxima absorbida i, quan sigui necessari, el corrent màxim absorbit i la caiguda de tensió admissible en règim transitori.

Llevat de quan s'expressi el contrari en la Memòria del Projecte, les característiques de l'alimentació elèctrica seran les següents: tensió trifàsica a 380 V entre fases i 220 V entre fases i neutre, freqüència 50 Hz.

3.22. PINTURES I COLORS.

Totes les conduccions d'una instal·lació estaran senyalitzades d'acord a l'indicat en les normes UNE-EN, amb franges, anells i fletxes disposats sobre la superfície exterior de la mateixa o, en el seu cas, del seu aïllament tèrmic.

Els equips i aparells mantindran els mateixos colors de fàbrica. Els desperfectes, deguts a cops, a raspadures, etc., seran arreglats en obra satisfactòriament segons el parer de la DG.

A la sala de màquines es disposarà el codi de colors emmarcat sota vidre|cristall, al costat de l'esquema de principi de la instal·lació.

3.23. IDENTIFICACIÓ.

Al final de l'obra, tots els aparells, equips i quadres elèctrics s'hauran de marcar amb una xapa d'identificació, sobre la qual s'indicaran nom i número de l'aparell.

L'escriptura haurà de ser de tipus indeleble, podent substituir-se per un gravat. Els caràcters tindran una alçada no menor de 50 mm

En els quadres elèctrics tots els borns de sortida hauran de tenir un número d'identificació que es correspondrà a l'indicat en l'esquema de comandament i potència.

Tots els equips i aparells importants de la instal·lació, en particular aquells que consumeixen energia, hauran de venir equipats de fàbrica, en compliment de la normativa vigent, amb una placa d'identificació, en la

que s'indicaran les seves característiques principals, així com nom del fabricant, model i tipus. En les especificacions de cada aparell o equip s'indicaran les característiques que, com a mínim, hauran de figurar a la placa d'identificació.

Les plaques es fixaran mitjançant rebladures o soldadura o amb material adhesiu, de manera que s'asseguri la seva immobilització, se situaran en un lloc visible i estaran escrites amb caràcters clars i a la llengua o llengües oficials espanyoles.

3.24. NETEJA INTERIOR DE XARXES DE DISTRIBUCIÓ.

Totes les xarxes de distribució d'aigua en circuit tancat o obert hauran de ser netejades internament abans del seu funcionament, per eliminar pols, pel·lofes, olis i qualsevol altre material estrany.

Durant el muntatge s'haurà posat extrem cuidat en evitar la introducció de matèries estranyes dins de canonada i equips, protegint les seves obertures amb adequats taps. Abans de la seva instal·lació, canonades, accessoris i vàlvules hauran de ser examinats i netejats.

Quan s'hagi completat la instal·lació d'una xarxa de distribució d'un fluid caloportador, el Contractista l'haurà d'omplir amb una solució aquosa detergent. A continuació, es posaran en funcionament les bombes i es deixarà circular l'aigua almenys durant dues hores. Després es buidarà la xarxa i s'esbandirà amb aigua neta procedent de l'alimentació.

En el cas de xarxes tancades, destinades a la circulació d'aigua refrigerada i calenta (fins i tot 100è), una vegada completada la neteja i omplerta la xarxa, es comprovarà que l'aigua del circuit tingui un PH lleugerament alcalí, al voltant de 7,5. Si el PH hagués de ser àcid, es repetirà l'operació de neteja tantes vegades com sigui necessari.

Després d'haver completat les proves d'estanqueitat d'una xarxa de distribució d'aigua sanitària i abans de posar el sistema en operació, la xarxa s'haurà de desinfectar, omplint-la en la seva totalitat amb una solució que contingui, almenys, 50 parts per milió de clor lliure. Se sotmet el sistema a una pressió de 4 bar i, durant 6 hores almenys, s'aniran obrint totes les aixetes, un per un, perquè el clor actuï a tots els ramals de la xarxa.

Els filtres de malla metàl·lica posats per a protecció de les bombes es deixaran al seu lloc almenys durant una setmana més, fins i tot tant se'n jutgi completada l'eliminació de les partícules més fines que pot retenir el tamís de la malla.

La neteja interior de les xarxes de distribució d'aire s'efectuarà una vegada completat el muntatge de la xarxa i de la unitat de tractament d'aire, però abans de connexionar les unitats terminals i muntar els elements d'acabat i els mobles.

Es posaran en marxa els ventiladors fins i tot tant l'aire a la sortida de les obertures present l'aspecte, a simple vista, de no contenir pols.

3.25. PROVES.

El Contractista posarà a disposició tots els mitjans humans i materials necessaris per efectuar les proves parcials i finals de la instal·lació, efectuades segons s'indica a continuació per a les proves finals i, per a les proves parcials, en altres capítols d'aquest PCT.

Les proves parcials estaran precedides d'una comprovació dels materials al moment de la seva recepció en obra.

Quan el material o equip arribi a obra amb Certificat d'Origen Industrial, que acrediti el compliment de la normativa en vigor, nacional o estrangera, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament les seves característiques aparents.

Quan el material o equip estigui instal·lat, es comprovarà que el muntatge compleix amb les exigències marcades en la respectiva especificació (connexions hidràuliques i elèctriques, fixació a l'estructura de l'edifici, accessibilitat, accessoris de seguretat i funcionament, etc.).

Successivament, cada material o equip participarà també de les proves parcials i totals del conjunt de la instal·lació (estanqueïtat, funcionament, posada a terra, aïllament, sorolls i vibracions, etc.).

3.26. PROVES FINALS.

Una vegada la instal·lació es trobi totalment acabada, d'acord amb les especificacions del projecte, i que hagi estat ajustada i equilibrada d'acord a l'indicat en les normes UNE-EN, s'hauran de realitzar les proves finals del conjunt de la instal·lació i segons indicacions de la DG. quan així es requereixi.

3.27. RECEPCIÓ PROVISIONAL.

Una vegada acabades les obres i als quinze dies següents a la petició del Contractista es farà la recepció provisional de les mateixes pel Contractant, requerint per a això la presència del Director d'Obra i del representant del Contractista, aixecant-se la corresponent Acta, en la qual es farà constar la conformitat amb els treballs realitzats, si aquest és el cas. Aquesta Acta serà firmada pel Director d'Obra i el representant del Contractista, donant-se l'obra per rebuda si s'ha executat correctament d'acord amb les especificacions donades al Plec de Condicions Tècniques i en el Projecte corresponent, començant-se llavors a comptar el termini de garantia.

Al moment de la Recepció Provisional, el Contractista haurà de lliurar a la DG. la següent documentació:

- Una còpia reproducible dels plànols definitius, degudament posats al dia, comprenent com a mínim, l'esquema de principi, l'esquema de control i seguretat, l'esquema elèctric, els plànols de sala de màquines i els plànols de plantes on s'haurà d'indicar el recorregut de les conduccions de distribució dels fluids caloportadors i la situació de les unitats terminals.
- Una Memòria de la instal·lació, en la qual s'inclouen les bases de projecte i els criteris adoptats per al seu desenvolupament.

- Una relació de tots els materials i equips ocupats, indicant fabricant, marca, model i característiques de funcionament.
- Un esquema de principi d'impressió indeleble per a la seva col·locació en sala de màquines, enmarcat sota vidre.
- El Codi de colors, en color, emmarcat sota vidre.
- El Manual d'Instruccions.
- El certificat de la instal·lació presentat davant de la Conselleria d'Indústria i Energia de la Comunitat Autònoma.
- El Llibre de Manteniment.
- Llista de recanvis recomanats i plans d'especejament complet de cada unitat.

La DG. lliurarà els esmentats documents al Titular de la instal·lació, junt amb les fulles recopilades dels resultats de les proves parcials i finals i l'Acta de Recepció, firmada per la DG. i el Contractista.

En el cas de no trobar-se l'Obra en estat de ser rebuda, es farà constar així a l'Acta i es donaran al Contractista les instruccions precises i detallades per remeiar els defectes observats, fixant-se un termini d'execució. Expirat l'esmentat termini, es farà un nou reconeixement. Les obres de reparació seran per compte i a càrrec del Contractista. Si el Contractista no complís aquestes prescripcions podrà declarar-se rescindit el contracte amb pèrdua de la fiança.

3.28. PERÍODES DE GARANTIA.

El període de garantia serà l'assenyalada al contracte, amb un mínim de 12 mesos, i començarà a comptar des de la data d'aprovació de l'Acta de Recepció.

Fins que tingui lloc la recepció definitiva, el Contractista és responsable de la conservació de l'Obra, sent del seu compte i càrrec les reparacions per defectes d'execució o mala qualitat dels materials.

Durant aquest període, el Contractista garantirà al Contractant contra tota reclamació de tercers, fundada en causa i per ocasió de l'execució de l'Obra.

3.29. RECEPCIÓ DEFINITIVA.

En acabar el termini de garantia assenyalat al contracte o en el seu defecte als dotze mesos de la recepció provisional, es procedirà a la recepció definitiva de les obres, amb la concurrència del Director d'Obra i del representant del Contractista aixecant-se l'Acta corresponent, per duplicat (si les obres són conformes), que quedarà firmada pel Director d'Obra i el representant del Contractista i ratificada pel Contractant i el Contractista.

3.30. PERMISOS.

El Contractista haurà de gestionar amb tots els Organismes Oficials competents (nacionals, autonòmic, provincials i municipals) l'obtenció dels permisos relatius a les instal·lacions objecte del present projecte, incloent redacció dels documents necessaris, visat pel Col·legi Oficial corresponent i presència durant les inspeccions.

3.31. ENTRENAMENT.

El Contractista haurà d'ensinistrar adequadament, tant en l'explotació com en el manteniment de les instal·lacions, el personal que en nombre i qualificació designi la Propietat.

Per a això, per un període no inferior al que s'indiqui en un altre Document i abans d'abandonar l'obra, el Contractista assignarà específicament el personal adequat de la seva plantilla per dur a terme l'entrenament, d'acord amb el programa que presenti i que haurà de ser aprovat per la DO.

3.32. RECANVIS, EINES I ÚTILS ESPECÍFICS.

El Contractista incorporarà als equips els recanvis recomanats pel fabricant per al període de funcionament que s'indica en un altre Document, d'acord amb la llista de materials lliurada amb l'oferta.

3.33. SUBCONTRACTACIÓ DE LES OBRES.

Llevat de que el contracte disposi el contrari o que de la seva naturalesa i condicions es dedueixi que l'Obra ha de ser executada directament per l'adjudicatari, podrà concertar aquest amb tercers la realització de determinades unitats d'obra (construcció i muntatge de conductes, muntatge de canonades, muntatge d'equips especials, construcció i muntatge de quadres elèctrics i estesa de línies elèctriques, posada al punt d'equips i materials de control, etc.).

La celebració dels subcontractes estarà sotmesa al compliment dels següents requisits:

- a) Que es doni coneixement per escrit al Director d'Obra del subcontracte a celebrar, amb indicació de les parts d'obra a realitzar i les seves condicions econòmiques, a fi que aquell l'autoritzi prèviament.
- b) Que les unitats d'obra que l'adjudicatari contracti amb tercers no excedeixi del 50% del pressupost total de l'obra principal.

En qualsevol cas el Contractista no quedarà vinculat en absolut ni reconeixerà cap obligació contractual entre ell i el sotscontractista i qualsevol subcontractació d'obres no eximirà el Contractista de cap de les seves obligacions respecte al Contractant.

3.34. RISCS.

Les obres s'executaran, quant a cost, termini i art, a risc i ventura del Contractista, sense que aquesta tingui, per tant dret a indemnització a causa de pèrdues, perjudicis o avaries. El Contractista no podrà al·legar desconeixement de situació, comunicacions, característiques de l'obra, etc.

El Contractista serà responsable dels danys causats a instal·lacions i a materials en cas d'incendi, robatori, qualsevol classe de catàstrofes atmosfèriques, etc., havent de cobrir-se de tals riscos mitjançant una assegurança.

Així mateix, el Contractista haurà de disposar també d'assegurança de responsabilitat civil davant tercers, pels danys i perjudicis que, directament o indirectament, per omissió o negligència, es puguin ocasionar a persones, a animals o a béns com a conseqüència dels treballs per ella efectuats o per l'actuació del personal de la seva plantilla o sotscontractat.

3.35. RESCISIÓ DEL CONTRACTE.

Seran causes de rescissió del contracte la dissolució, suspensió de pagaments o fallida del Contractista, així com embargament dels béns destinats a l'obra o utilitzats en la mateixa.

Seran així mateix causes de rescissió l'incompliment repetit de les condicions tècniques, la demora en el lliurament de l'obra per un termini superior a tres mesos i la manifesta desobediència en l'execució de l'obra.

L'apreciació de l'existència de les circumstàncies enumerades en els paràgrafs anteriors correspondrà a la DG.

En els supòsits previstos en els paràgrafs anteriors, la Propietat podrà unilateralment rescindir el contracte sense alguna pagament d'indemnització i sol·licitar indemnització per danys i perjudicis, que es fixarà en l'arbitratge que es practiqui.

El Contractista tindrà dret a rescindir el contracte quan l'obra se suspengui totalment i per un termini de temps superior a tres mesos. En aquest cas, el Contractista tindrà dret a exigir una indemnització del cinc per cent de l'import de l'obra pendent de realització, a part del pagament íntegre de tota l'obra realitzada i dels materials situats a vaig piular d'obra.

3.36. PREUS.

El Contractista haurà de presentar la seva oferta indicant els preus de cada un dels Capítols del document "Mesuraments".

Els preus inclouran tots els conceptes esmentats anteriorment.

Una vegada adjudicada l'obra, el Contractista elegit per a la seva execució presentarà, abans de la firma del Contracte, els preus unitaris de cada partida de materials. Per a cada capítol, la suma dels productes de les quantitats de materials pels preus unitaris hauran de coincidir amb el preu, presentat en fase d'oferta, del capítol.

Quan s'exigeixi al Contracte, el Contractista haurà de presentar, per a cada partida de material, preus descompostos en material, transport i mà d'obra de muntatge.

3.37. PAGAMENT D'OBRES.

El pagament d'obres realitzades es farà sobre Certificacions parcials que es practican mensualment. Les esmentades Certificacions contindran només les unitats d'obra totalment acabades que s'haguessin executat en el termini a què es refereixin. La relació valorada que figuri en les Certificacions, es farà d'acord amb els preus establerts, reduïts en un 10% i amb la cubicació, plànols i referències necessàries per a la seva comprovació.

Seràn de compte del Contractista les operacions necessàries per mesurar unitats ocultes o enterrades, si no s'ha advertit al Director d'Obra oportunament per al seu mesurament, les despeses de replantejo, inspecció i liquidació de les mateixes, d'acord amb les disposicions vigents, i les despeses que s'originin per inspecció i vigilància facultativa, quan la Direcció Tècnica estimi precís establir-la.

La comprovació, acceptació o objeccions hauran de quedar acabades per ambdues parts en un termini màxim de quinze dies.

El Director d'Obra expedirà les Certificacions de les obres executades que tindran caràcter de documents provisionals a bon compte, rectificables per la liquidació definitiva o per qualsevol de les Certificacions següents, no suposant d'altra banda, aprovació ni recepció de les obres executades i compreses en les esmentades Certificacions.

3.38. ABONAMENT DE MATERIALS PROVEÏTS.

Quan segons el parer del Director d'Obra no hi hagi perill que desaparegui o es deteriorin els materials proveïts i reconeguts com a estris, s'abonaran d'acord amb els preus descompostos de l'adjudicació. L'esmentat material serà indicat pel Director d'Obra que ho reflectirà a l'Acta de recepció d'Obra, assenyalant el termini de lliurament als llocs prèviament indicats. El Contractista serà responsable dels danys que es produeixin en la càrrega, transport i descàrrega d'aquest material.

La restitució de les bobines buides es farà en el termini d'un mes, una vegada que s'hagi instal·lat el cable que contenien. En cas de retard en la seva restitució, deteriorament o pèrdua, el Contractista es farà també càrrec de les despeses suplementàries que puguin resultar.

4. DISPOSICIÓ FINAL.

La concurrència a qualsevol Subhasta, Concurs o Concurs-Subhasta El Projecte del qual inclogui el present Plec de Condicions Generals, pressuposa la plena acceptació de totes i cada una de les seves clàusules.

Muntatge

1. AJUST I EQUILIBRAT.

1.1 GENERALITATS.

Les instal·lacions tèrmiques seran ajustades als valors de les prestacions que figurin en el projecte o memòria tècnica, dins dels marges admissibles de tolerància.

L'empresa instal·ladora haurà de presentar un informe final de les proves efectuades que contingui les condicions de funcionament dels equips i aparells.

L'empresa instal·ladora realitzarà i documentarà el procediment d'ajust i equilibrat dels sistemes de distribució i difusió d'aire, d'acord al següent:

- De cada circuit s'han de conèixer el cabal nominal i la pressió, així com els cabals nominals en ramals i unitats terminals.

- El punt de treball de cada ventilador, del qual s'ha de conèixer la corba característica, haurà de ser ajustat al cabal i la pressió corresponent de disseny.
- Les unitats terminals d'impulsió i retorn seran ajustades al cabal de disseny mitjançant els seus dispositius de regulació.
- Per a cada local s'ha de conèixer el cabal nominal de l'aire impulsat i extret previst en el projecte o memòria tècnica, així com el nombre, tipus i ubicació de les unitats terminals d'impulsió i retorn.
- El cabal de les unitats terminals haurà de quedar ajustat al valor especificat en el projecte o memòria tècnica.
- En unitats terminals amb flux direccional, s'han d'ajustar les lames per minimitzar els corrents d'aire i establir una distribució adequada del mateix.
- En locals on la pressió diferencial de l'aire respecte als locals del seu entorn o l'exterior sigui un condicionant del projecte o memòria tècnica, s'haurà d'ajustar la pressió diferencial de disseny mitjançant actuacions sobre els elements de regulació dels cabals d'impulsió i extracció d'aire, en funció de la diferència de pressió a mantenir al local, mantenint alhora constant la pressió al conducte. El ventilador adaptarà, en cada cas, el seu punt de treballa les variacions de la pressió diferencial mitjançant dispositiu adequat.

1.2. CONTROL AUTOMÀTIC.

S'ajustaran els paràmetres del sistema de control automàtic als valors de disseny especificats en el projecte o memòria tècnica i es comprovarà el funcionament dels components que configuren el sistema de control.

Per a això, s'establiran els criteris de seguiment basats en la pròpia estructura del sistema, partint dels nivells del procés següents: nivell d'unitats de camp, nivell de procés, nivell de comunicacions, nivell de gestió i telegestió.

Els nivells de procés seran verificats per constatar la seva adaptació a l'aplicació, d'acord amb la base de dades especificats en el projecte o memòria tècnica. Són vàlids a aquests efectes els protocols establerts en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

Quan la instal·lació disposi d'un sistema de control, comandament i gestió o telegestió basat en la tecnologia de la informació, el seu manteniment i l'actualització de les versions dels programes haurà de ser realitzat per personal qualificat o pel mateix subministrador dels programes.

2. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.

L'empresa instal·ladora realitzarà i documentarà les següents proves d'eficiència energètica de la instal·lació:

- Comprovació del funcionament de la instal·lació en les condicions de règim.
- Comprovació de l'eficiència energètica dels equips en generació de calor i fred en les condicions de treball. El rendiment del generador de calor no ha de ser inferior en més de 5 unitats del límit inferior del rang marcat per a la categoria indicada en l'etiquetatge energètic de l'equip d'acord amb la normativa vigent.

- Comprovació dels intercanviadors de calor, climatitzadors i altres equips en els quals s'efectuï una transferència d'energia tèrmica.
- Comprovació de l'eficiència i l'aportació energètica de la producció dels sistemes de generació d'origen renovable.
- Comprovació del funcionament dels elements de regulació i control.
- Comprovació de les temperatures i els salts tèrmics de tots els circuits de generació, distribució i les unitats terminals en les condicions de règim.
- Comprovació que els consums energètics es troben dins dels marges previstos en el projecte o memòria tècnica.
- Comprovació del funcionament i del consum dels motors elèctrics en les condicions reals de treball.
- Comprovació de les pèrdues tèrmiques de distribució de la instal·lació hidràulica.

Manteniment i Ús

1. PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU.

Les instal·lacions tèrmiques es mantindran d'acord amb les operacions i periodicitats contingudes en el programa de manteniment preventiu establert al "Manual d'Ús i Manteniment" que seran, almenys, les indicades a continuació:

<u>Operació</u>	<u>Periodicitat</u>
<u>> 70 kW</u>	<u>≤ 70 kW</u>
- Neteja dels evaporadors 1 vegada l'any	1 vegada l'any
- Neteja dels condensadors 1 vegada l'any	1 vegada l'any
- Drenatge, neteja i tractament del circuit de torres de refrigeració 2 vegades l'any	1 vegada l'any
- Comprovació de l'estanqueïtat i nivells de refrigerant i oli en equips frigorífics 1 vegada al mes	1 vegada l'any
-Comprovació de taratge dels elements de seguretat 1 vegada al mes	-
- Revisió neteja de filtres d'aire 1 vegada al mes	1 vegada l'any
- Revisió de bateries d'intercanvi tèrmic 1 vegada l'any	-
- Revisió d'aparells d'humectació i refredament evaporatiu 1 vegada al mes	1 vegada l'any
- Revisió i neteja d'aparells de recuperació de calor 2 vegades l'any	1 vegada l'any
- Revisió d'unitats terminals de distribució d'aire 2 vegades l'any	1 vegada l'any
- Revisió i neteja d'unitats d'impulsió i retorn d'aire 1 vegada l'any	1 vegada l'any
- Revisió d'equips autònoms 2 vegades l'any	1 vegada l'any
- Revisió de bombes i ventiladors 1 vegada al mes	-

- | | |
|---|----------------|
| - Revisió de l' estat de l'aïllament tèrmic | 1 vegada l'any |
| 1 vegada l'any | |
| - Revisió del sistema de control automàtic | 1 vegada l'any |
| 2 vegades l'any | |

És responsabilitat del mantenidor autoritzat o del director de manteniment, quan la participació d'aquest últim sigui preceptiva, l'actualització i adequació permanent de les mateixes a les característiques tècniques de la instal·lació.

2. PROGRAMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA.

L'empresa mantenedora realitzarà una anàlisi i avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de fred en funció de la seva potència tèrmica nominal, mesurant i registrant els valors, d'acord amb les operacions i periodicitats indicades a continuació:

	Periodicitat
<u>Mesures de generadors de fred</u>	<u>70 kW < P ≤ 1000 kW</u>
<u>P > 1000 kW</u>	
- Temperatura del fluid exterior en entrada i sortida de l'evaporador	cada 3 mesos
una vegada al mes	
- Temperatura del fluid exterior en entrada i sortda del condensador	cada 3 mesos
una vegada al mes	
- Pèrdua de pressió al'evaporador en plantes refredadores	cada 3 mesos
per aigua	
una vegada al mes	
- Pèrdua de pressió al condensador en plantes refredadores	cada 3 mesos
per aigua	
una vegada al mes	
- Temperatura i pressió d'evaporació	cada 3 mesos
una vegada al mes	
- Temperatura i pressió de condensació	cada 3 mesos
una vegada al mes	
- Potència elèctrica absorbida	cada 3 mesos
una vegada al mes	
- Potència tèrmica instantània del generador, com % càrrega màx.	cada 3 mesos
una vegada al mes	
- CEE o COP instantani	cada 3 mesos
una vegada al mes	
- Cabal d' aigua a l'evaporador	cada 3 mesos
una vegada al mes	
- Cabal d' aigua al condensador	cada 3 mesos
una vegada al mes	

L'empresa mantenedora assessorarà el titular, recomanant millores o modificacions de la instal·lació així com en el seu ús i funcionament que redundin en una major eficiència energètica.

A més, en instal·lacions de potència tèrmica nominal més grans que 70 kW, l'empresa mantenedora realitzarà un seguiment de l'evolució del consum d'energia i d'aigua de la instal·lació tèrmica periòdicament, a fi de poder detectar possibles desviacions i prendre les mesures correctores oportunes. Aquesta informació es conservarà per un termini de, almenys, cinc anys.

3. INSTRUCCIONS DE SEGURETAT.

Les instruccions de seguretat seran adequades a les característiques tècniques de la instal·lació concreta i el seu objectiu serà reduir a límits acceptables el risc que els usuaris o operaris sofreixin danys immediats durant l'ús de la instal·lació.

En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal més grans que 70 kW aquestes instruccions han de ser clarament visibles abans de l'accés i en l'interior de sales de màquines, locals tècnics i al costat d'aparells i equips, amb absoluta prioritat sobre la resta d'instruccions i han de fer referència, entre d'altres, als següents aspectes de la instal·lació: parada dels equips abans d'una intervenció; desconnexió del corrent elèctric abans d'intervenir en un equip; col·locació d'advertències abans d'intervenir en un equip, indicacions de seguretat per a diferents pressions, temperatures, intensitats elèctriques, etc.; tancament de vàlvules abans d'obrir un circuit hidràulic, etc.

4. INSTRUCCIONS DE MANEIG I MANIOBRA.

Les instruccions de maneig i maniobra, seran adequades a les característiques tècniques de la instal·lació concreta i han de servir per efectuar la posada en marxa i parada de la instal·lació, de forma total o parcial, i per aconseguir qualsevol programa de funcionament i servei previst.

En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal més grans que 70 kW aquestes instruccions han d'estar situades en lloc visible de la sala de màquines i locals tècnics i han de fer referència, entre d'altres, als següents aspectes de la instal·lació; seqüència d'arrencada de bombes de circulació; limitació de puntes de potència elèctrica, evitant posar en marxa simultàniament diversos motors a plena càrrega; utilització del sistema de refredament gratuït en règim d'estiu i d'hivern.

5. INSTRUCCIONS DE FUNCIONAMENT.

El programa de funcionament, serà adequat a les característiques tècniques de la instal·lació concreta a fi de donar el servei demandat amb el mínim consum energètic.

En el cas d'instal·lacions de potència tèrmica nominal més grans que 70 kW comprendrà els següents aspectes:

- Horari de posada en marxa i parada de la instal·lació.
- Ordre de posada en marxa i parada dels equips.
- Programa de modificació del règim de funcionament.
- Programa de parades intermèdies del conjunt o de part d'equips.
- Programa i règim especial per als caps de setmana i per a condicions especials d'ús de l'edifici o de condicions exteriors excepcionals.

Inspecció

1. INSPECCIONS PERIÓDIQUES D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.

Seràn inspeccionats periòdicament els generadors de fred de potència tèrmica nominal instal·lada més grans que 12 kW.

La inspecció del generador de fred comprendrà:

- Anàlisi i avaluació del rendiment.

- Inspecció del registre oficial de les operacions de manteniment que s'estableixen en IT.3, relacionades amb el generador de fred, per verificar la seva realització periòdica, així com el compliment i adequació del "Manual d'Ús i Manteniment" a la instal·lació existent.

2. PERIODICITAT DE LES INSPECCIONS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.

Els generadors de fred de les instal·lacions tèrmiques de potència tèrmica nominal superior a 12 kW, han de ser inspeccionades periòdicament, d'acord amb el calendari que estableixi l'òrgan competent de la Comunitat Autònoma, en funció de la seva antiguitat i que la seva potència tèrmica nominal sigui més gran que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

La inspecció de la instal·lació tèrmica completa es realitzarà cada quinze anys.

ANNEX IV. PLÀNOLS INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

Número plànols	Descripció
1	Situació i emplaçament
2	Recintes planta baixa
3	Recintes planta altell
4	Talls
5	Ubicació dels boxes
6	Zones climatitzades planta baixa
7	Zones climatitzades planta altell
8	Esquema de principi
9	Instal·lació de climatització i ventilació planta baixa
10	Instal·lació de climatització i ventilació planta altell
11	Instal·lació de climatització i ventilació planta coberta
12	Recorregut safates planta baixa
13	Recorregut safates planta altell
14	Línies frigorífiques planta baixa
15	Línies frigorífiques planta altell



ANNEX V. PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ

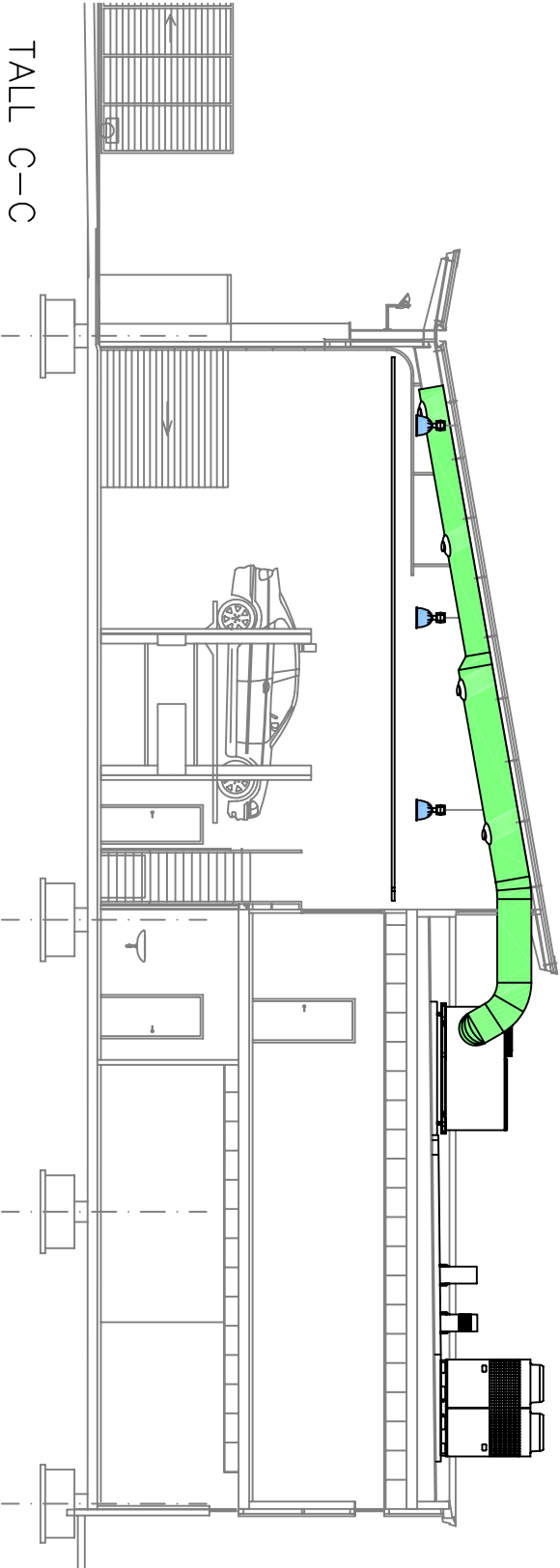
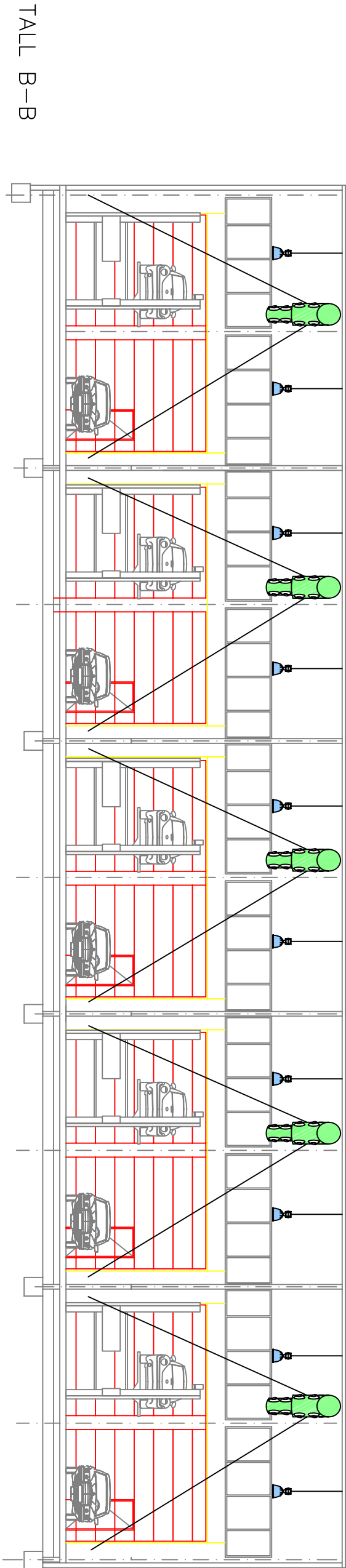
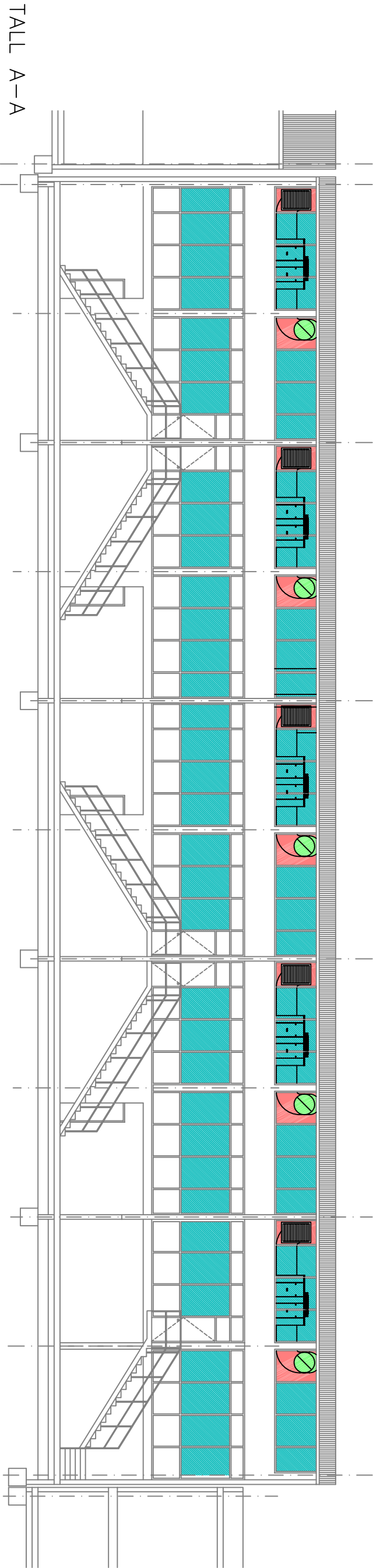
DESCRIPCIÓ	CANTITAT	PREU UNITARI (€)	TOTAL(€)
PURY-P600 Unitat exterior	2	18416	36832
Antivibrador metàl·lic (100-150Kg)	8	13	104
PURY-P300 Unitat exterior	1	9748	9748
Antivibrador metàl·lic (100-150Kg)	8	13	104
PEFY-P32 Unitat interior	2	1062	2124
PEFY-P50 Unitat interior	3	1117	3351
PEFY-P63VM Unitat interior	7	1165	8155
PEFY-P100 Unitat interior	8	1364	10912
PEFY-P140 Unitat interior	1	1598	1598
CMB-P108V Controlador BC	2	3886	7772
CMB-P105V Controlador BC	1	2809	2809
LGH-100RX4 Recuperador entàlpic	5	3885	19425
Antivibrador metàl·lic (75-100Kg)	4	6	24
G-50A Control MELANS	1	1871	1871
PAR-F27MEA Control remot standard	21	209	4389
Tub coure frigorífic 1 1/8"	80	16	1280
Tub coure frigorífic 7/8"	8	17	136
Tub coure frigorífic 3/4"	8	14	112
Tub coure frigorífic 5/8"	230	12	2760
Tub coure frigorífic 1/2"	70	9	630
Tub coure frigorífic 3/8"	280	8	2240
Tub coure frigorífic 1/4"	70	7	490
Gas refrigerant R410	40	25	1000
Canonada PVC desguàs equips	147	8	1176
Safata metàl·lica rejiband	90	22	1980
Cable 2x1mm2 amb malla per bus	390	4	1560
Ventilador centrífug ILB/4-200	5	821	4105
Bateria elèctrica IBE-200/9T	5	469	2345
Control climatització: programació base de dades	1	900	900
Relé i connector	21	48	1008
RXCB-1001 Bomba de calor	5	9444	47220
Conducte de xapa galvanitzada	40	67	2680
Tub helicoidal galvanitzat 630mm	90	108	9720
Tub helicoidal galvanitzat 500mm	20	91	1820
Tub helicoidal galvanitzat 450mm	30	75	1500
Tub helicoidal galvanitzat 300mm	10	53	530
Folrat conductes recuperador entàlpic Armaflex 10mm	400	22	8800
Folrat exterior conductes	50	117	5850
Tub flexible COMBIDEC 250mm	10	28	280
Tub flexible COMBIDEC 200mm	70	26	1820
Tub flexible COMBIDEC 160mm	2	19	38
Conducte CLIMAVER 25mm	1140	25	28500
Difusor rotacional DQJ-SR/600	9	230	2070
Difusor rotacional DQJ-SR/500	72	197	14184
Difusor rotacional DQJ-SR/300	1	129	129
Tobera a inducció	40	359	14360
Difusor tangencial 10"	16	58	928
Boca aire exterior 500mm	4	108	432
Boca aire exterior 300mm	2	89	178
Reixa extracció E-HOR 300x100mm	110	34	3740
Reixa extracció E-HOR 400x300mm	5	36	180
Reixa extracció E-HOR 1000x650mm	5	52	260
Reixa retorn RA-TA+FIL	32	78	2496



Reixa porta 400x200mm	5	44	220
Reixa retorn 300x1450mm	9	54	486
Acoblament conducte flexible	52	22	1144
Comporta manual de regulació	21	37	777
Ventilador teulada TH2000	2	531	1062
Ventilador teulada T-800N	1	386	386
Campana extractora TEKA	5	806	4030
Microrruptor	5	59	295
Ràcord 3/8"	15	23	345
Sonda temperatura	5	134	670
Sonda pressió diferencial	5	79	395
Kit muntatge sonda	5	18	90
Regulador electrònic	5	135	675
Cable coure	250	5	1250
Subestació de control SIEMENS	1	12545	12545
TOTAL			303.025 €




<div> <div>  <div> <div>ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR</div> <div>D'ENGINYERIA DE</div> <div>VILANOVA I LA GELTRÚ</div> </div> </div> <div> <div>PROJECTE INSTAL·LACIÓ</div> <div>ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ</div> <div>D'UNS BOXES</div> </div> </div>									
<div> <div> <div> <div>PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ</div> <div>O COMUNICACIÓ A TERCERS</div> <div>SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA</div> </div> <div>1</div> </div> <div> <div>SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT</div> <div> <div> <div>ESCALA: — —</div> <div> <div>PTXER: ACAD</div> <div>REF.:</div> </div> </div> </div> </div> </div>									
	Data	Nom	Signatura	3					
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G.GALVEZ		2					
<i>Comprovat</i>				1					
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA	
<i>PLÀNOL N.º</i>									

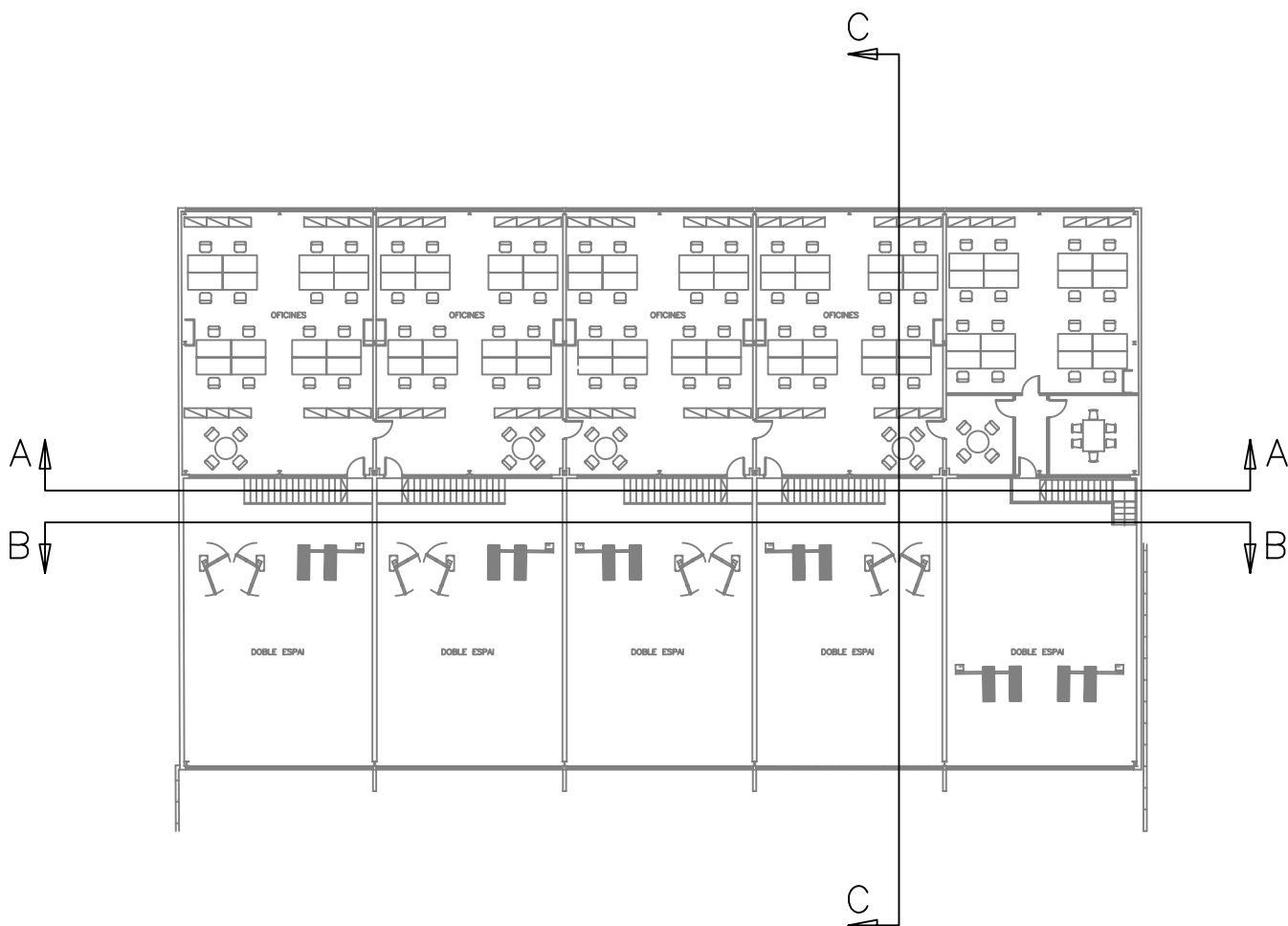


ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE INSTAL·LACIÓ
ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ
D'UNS BOXES

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA									
		Data	Nom	Signatura	3				
Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2					
Comprovat				1					
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA	
PLÀNOL N.º	UBICACIÓ DELS BOXES					ESCALA: 1:150			
2						FITXER: ACAD			
						REF.:			

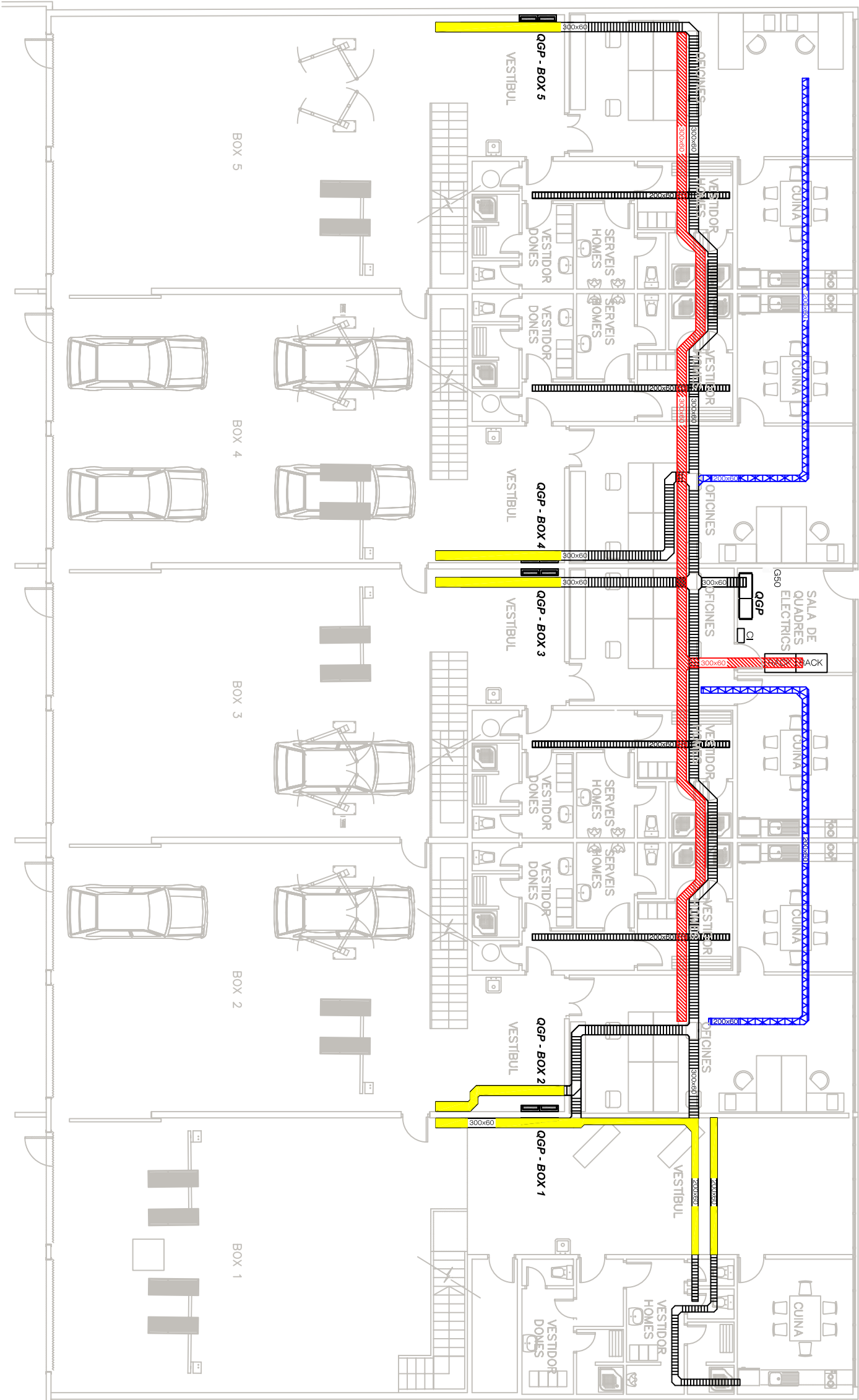
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

**PROJECTE INSTAL·LACIÓ
ELÈCTRICA DE BAIXA TENSÍO
D'UNS BOXES**

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA		Data	Nom	Signatura	3				
	Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2				
	Comprovat				1				
	Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA
	PLÀNOL N°						ESCALA: — —		
3		TALLS					FITXER: ACAD		
							REF.:		



LLEGENDA	
	Recorregut safata de veu i dades, INTERFLEX reixeta fincada bicromada
	Recorregut safata de potència, INTERFLEX reixeta fincada bicromada
	Recorregut safata exterior, INTERFLEX de xapa perforada
	Recorregut safata de clima, INTERFLEX reixeta fincada bicromada
	Rack
	Quadre General de Protecció (GGP)
	Subquadre box

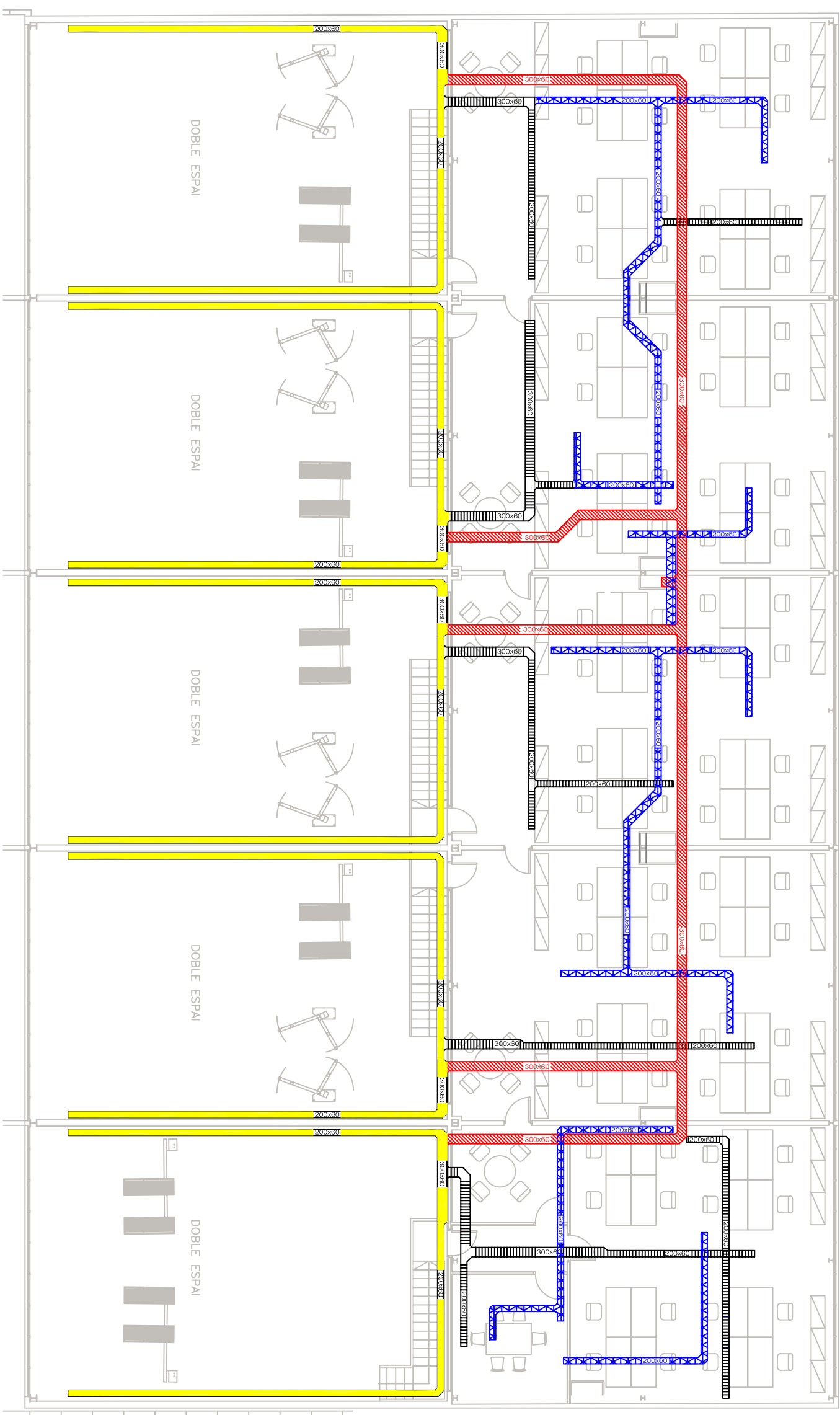


ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE INSTAL·LACIÓ
ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ
D'UNES BOXES

	Data	Nom	Signatura	3			
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G. GALVEZ		2			
<i>Comprovat</i>				1			
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT
PLÀNOL N.º							DATA
4	RECORREGUT SAFATES PLANTA BAIXA						ESCALA: 1:150 FITXER: ACAD REF.:

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA



LLEGENDA	
	Recorregut safata de veu i dades, INTERFLEX reixeta fincada bicromada
	Recorregut safata exterior, INTERFLEX de xapa perforada
	Recorregut safata de clima, INTERFLEX reixeta fincada bicromada
	Recorregut safata de BT, INTERFLEX reixeta fincada bicromada

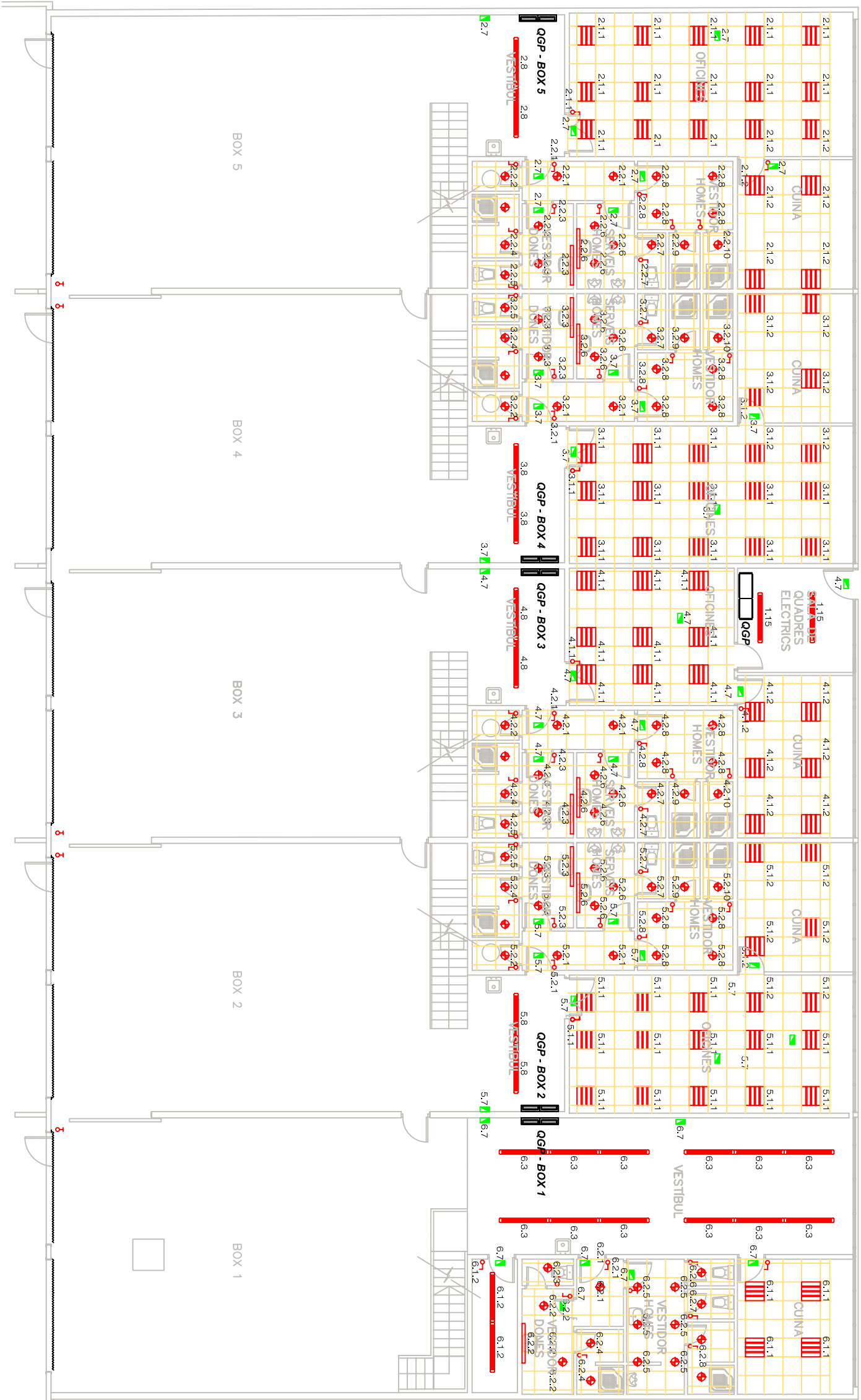


ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ


PROJECTE INSTAL·LACIÓ
ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ
D'UNES BOXES


	Data	Nom	Signatura	3			
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G. GALVEZ		2			
<i>Comprovat</i>				1			
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUXXAT	COMPROVAT DATA
PLÀNOL N°	RECORREGUT SAFATES PLANTA						
5	ALTELL						
ESCALA: 1:150				FITXER: ACAD			
REF.:							


PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA





LLEGENDA


- 


Lluminària fluorescent emportable universal per a llums TLD, equip d'arrencada electrònica HF-P, amb òptica OLC d'alumini MAT PHILIPS mod. TBS160, 3xTLD18W, 840 HF-PMG per a 3 tubs C/84 de 18W
- 


Downlight d'encastrar LEGALUX mod.DOWL/C1x18W-HF-84
- 


Lluminària estanca interior per a llums TL-D d'arrencada electrònica HF-P, carcassa de políester reforçada i difusor acrílic PHILIPS PACIFIC mod. TCW 215 incloent tub fluorescent C/84 de 2x58 W
- 

Pantalla de superfície barra gel LEGALUX mod. PSH1x36W
- 

Llum emergència
- 

Interrupció unipolar
- 

Pulsador
- 


Quadre General de Protecció (QGP)
- 

Subquadre box



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE INSTAL·LACIÓ
ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ
D'UNS BOXES


	Data	Nom	Signatura	3			
Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2			
Comprovat				1			
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT
PLÀNOL N.º	INSTAL·LACIÓ LLUMS PLANTA BAIXA						
ESCALA: 1:150							
FITXER: ACAD							
REF.:							


PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA


6





LLEGENDA

- 

Projector per a exterior PHILIPS OPTIFLOOD
asimètric MV P506, SON-TTP 150W amb llum de
vapor de sodi SON-T DIAPLUS 150W amb equip i lira
de fixació a la paret
- 

Llum d'emergència
- 

Interruptor unipolar
- 


Lluminaària IP65 enllumenat industrial per a llum
Vmr250W E40, IEP 5080502 amb reflector d'alumini
faceta Ø438, tancament de vidre i accessoris fixació a
sostre
- 

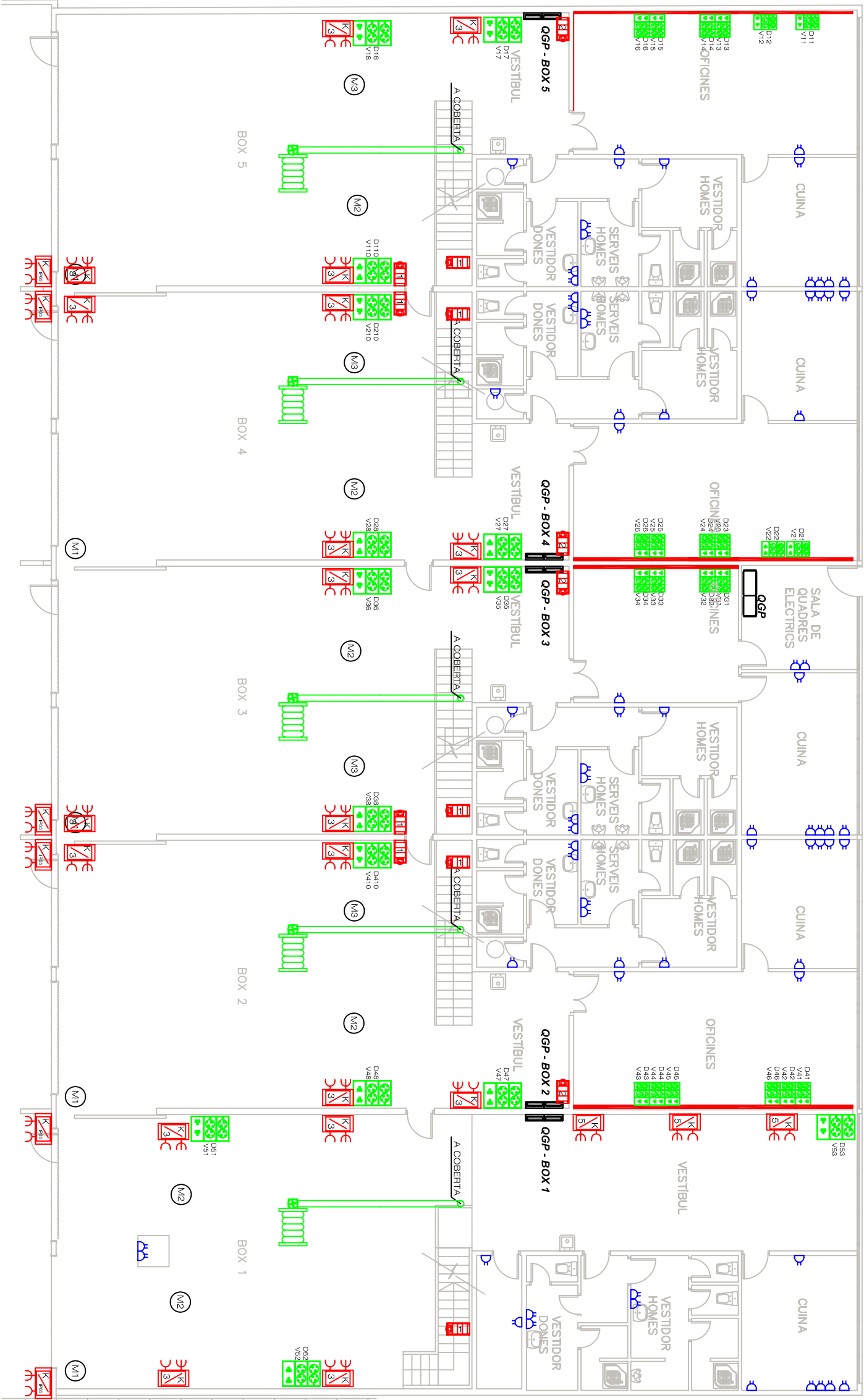
Lluminaària fluorescent empotrable universal per a llums
TLD, equip d'arrencada electrònica HFP, amb òptica OLC
d'alumini MAT PHILIPS mod. TBS160, 3xTLD18W, 840
HF-PMG per a 3 tubs C/84 de 18W



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ D'UNES BOXES

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA					
	Data	Nom	Signatura	3	
Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2	
Comprovat				1	
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ
PLÀNOL N°	7				
INSTAL·LACIÓ LLUMS PLANTA					ESCALA: 1:150
ALTELL					FITXER: ACAD
REF.:					



LLEGENDA			
	Lloc de treball compost per: 4 bases schuko 230V 1 presa veu 1 presa dades		Subquadre box
	Endolls		Caixa combinada amb presa cetac 2P+T 16A
	Equip extracció CO ₂		Caixa combinada amb presa cetac 3P+N+T 16A
	Quadre General de Protecció (GGP)		Caixa combinada composta de: 4 bases schuko 230V 1 base cetac 3P+T 16A 1 base cetac 3P+T 32A
	Recorregut canaleta d'alumini 160x55, 2 compartiments CIMABOX mod. PK11122-8		Caixa K-3 amb IP65
			Motor porta
			Motor elevador columnes
			Motor elevador tisora



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE INSTAL·LACIÓ
ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ
D'UNES BOXES

	Data	Nom	Signatura	3			
Dibuixat	MARÇ-08	G. GALVEZ		2			
Comprovat				1			
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUXXAT	COMPROVAT DATA

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA

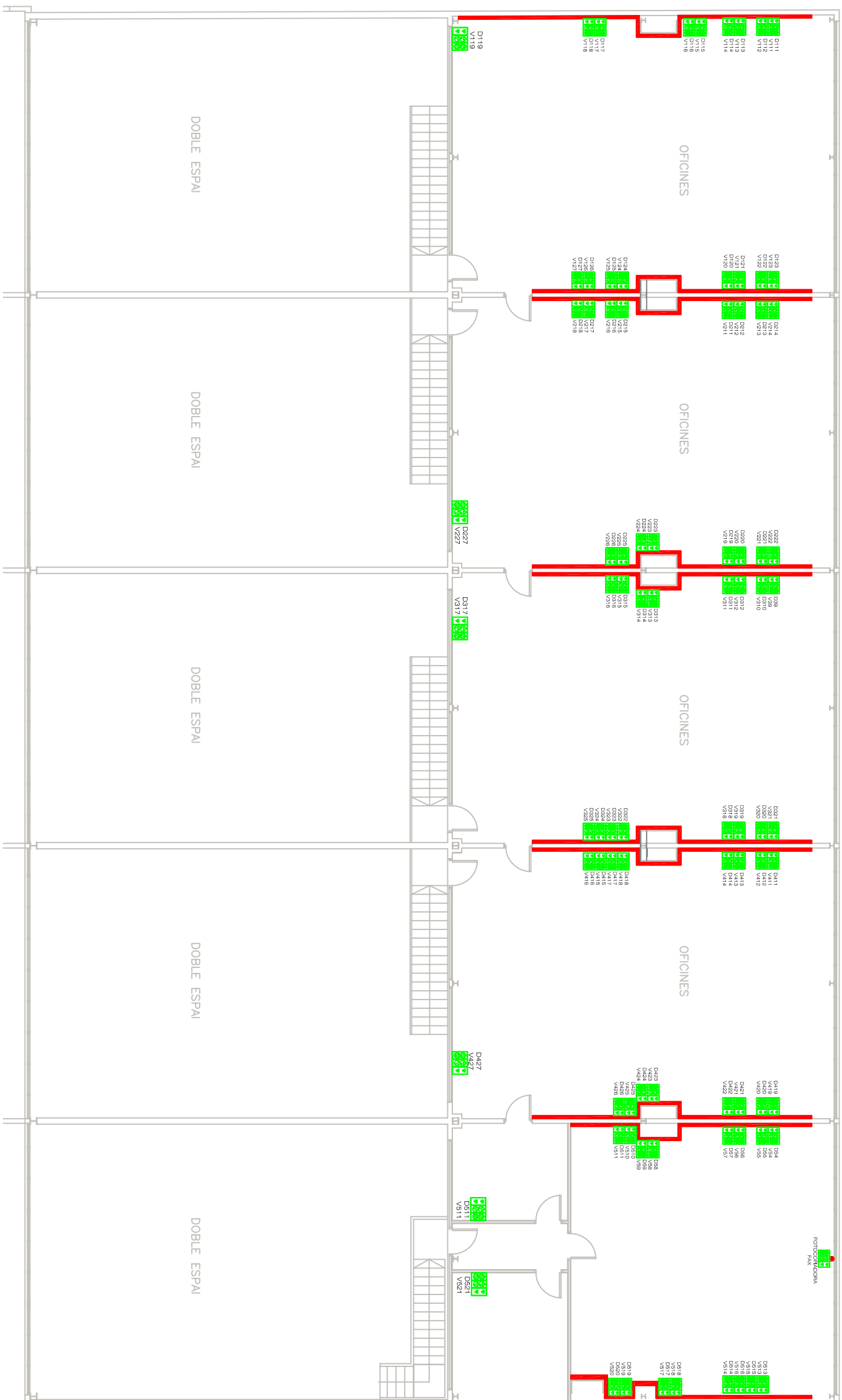
8

INSTAL·LACIÓ FORÇA PLANTA
BAIXA

ESCALA: 1:150

FITXER: ACAD

REF.:




LLEGENDA

	Lloc de treball compost per:	
	4 bases schuko 230V	
	1 presa veu	
	1 presa dades	
		
		Recorregut canaleta d'alumini 160x55.
		2 compartiments CIMABOX mod. PK11122-8



**ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ**

**PROJECTE INSTAL·LACIÓ
ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ
D'UNS BOXES**

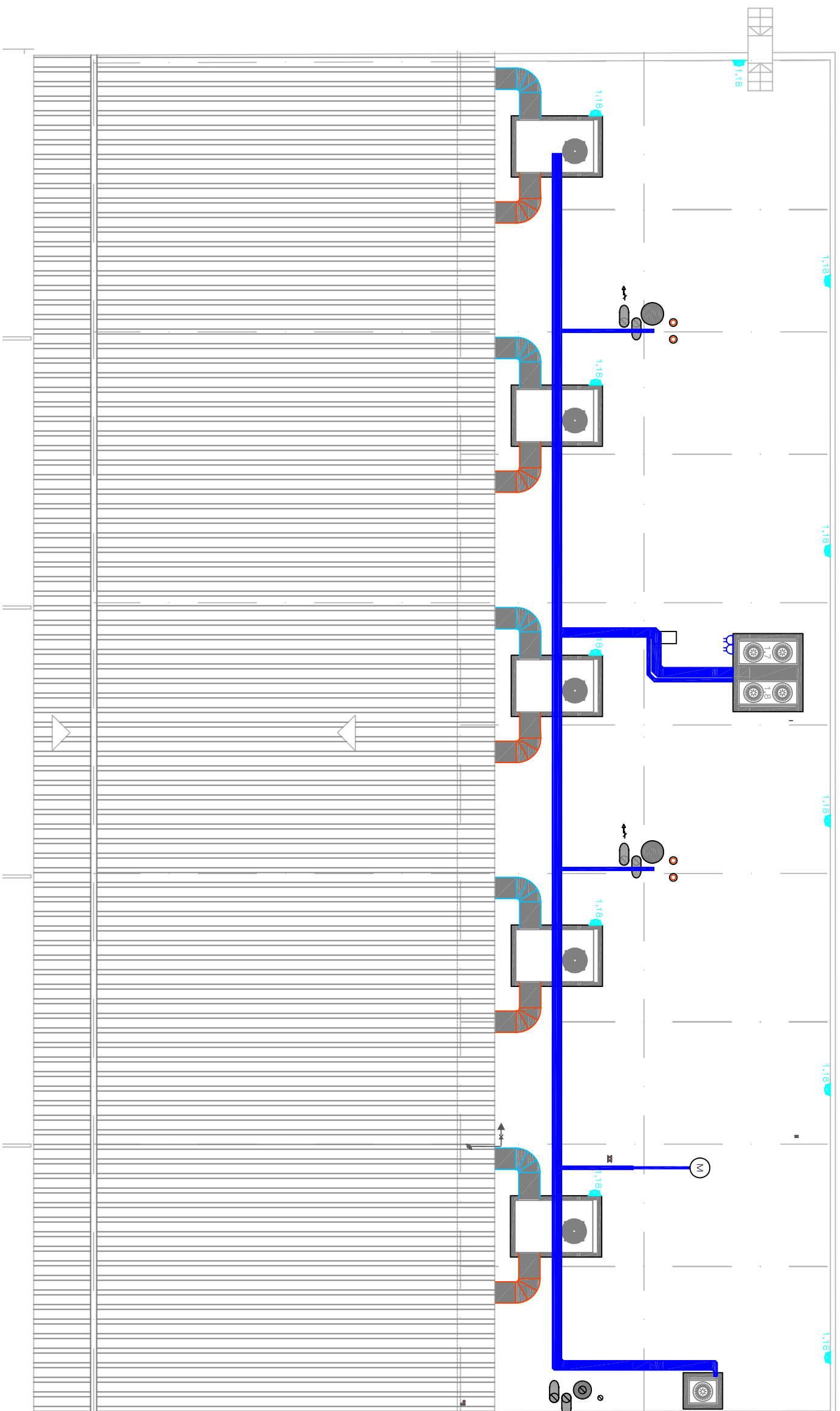
	Data	Nom	Signatura	3			
Dibuijat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2			
Comprovat				1			
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT DATA

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA








6


INSTAL·LACIÓ FORÇA PLANTA ALTELL

<i>ESCALA:</i>	1:150
<i>FITXER:</i>	ACAD
<i>REF.:</i>	



LLEGENDA

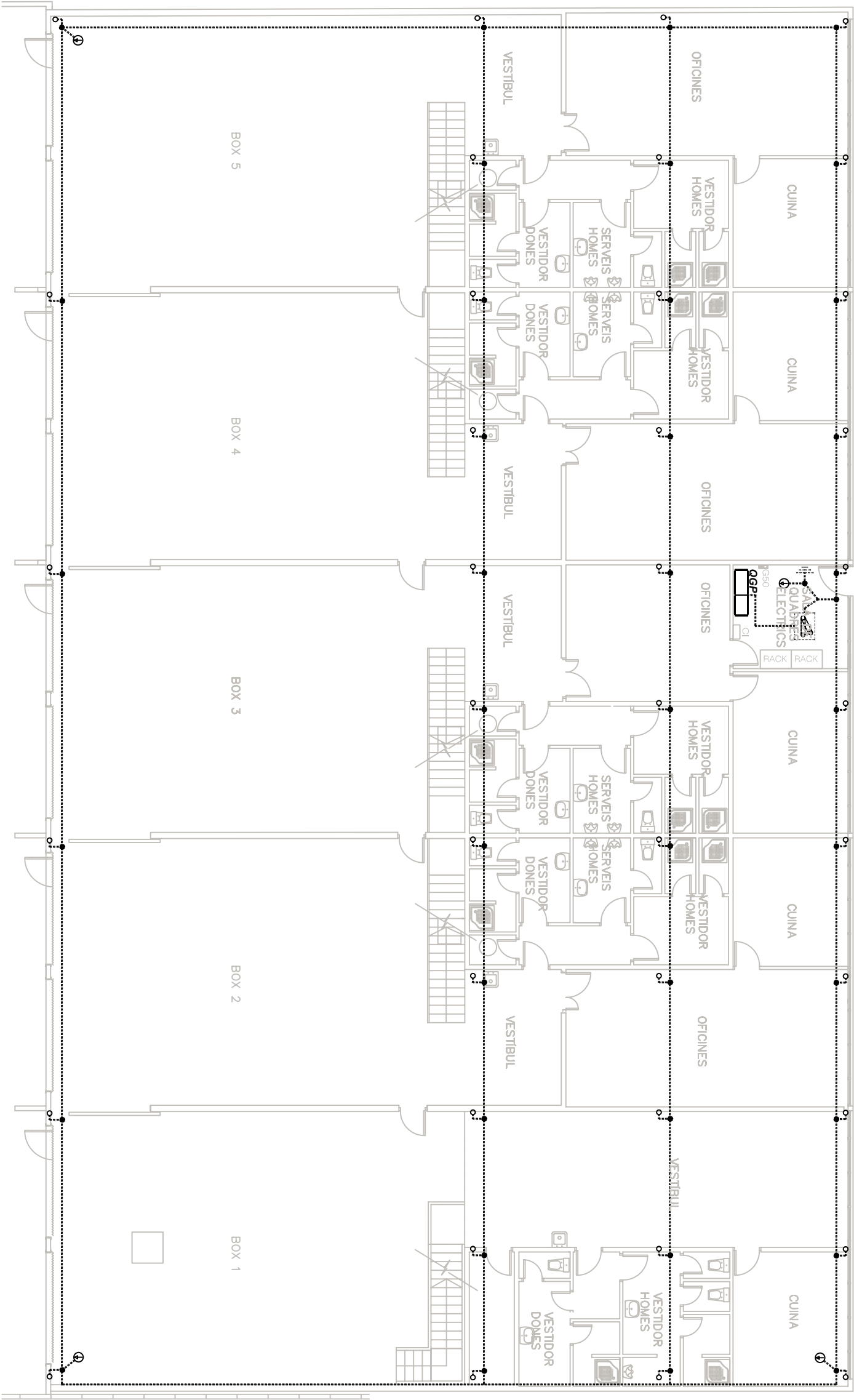
- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | Aerorefrigerador solar aïrterm, mod. ALC 13, dimensions: 555x390x370, pes en càrrega: 15 Kg, potència: 73 W |  | Bomba de calor, aïre-aïre HITECSA, mod. RXCBZ 120T dimensions: 2543x1707x1580, pes en càrrega: 780 Kg, potència: 13 kW, III 400V, 24.000 F7/h - 32.500 Kcal/h |
|  | Endolls |  | Unitat exterior bomba de calor aïre-aïre MITSUBISHI, mod. PUARY-P600YGM-A, dimensions: 1990x840x1840, pes en càrrega: 481 Kg, potència: 17.59/17,73 kW, III 400V, 60.000F7/h - 64.500Kcal/h |
|  | Enllumenat exterior | | Unitat exterior bomba de calor aïre-aïre HITECSA, mod. PUARY-P300YGM-A, dimensions: 990x840x1840, pes en càrrega: 251 Kg, potència: 9,57/9,10 kW, III 400V, 30.000F7/h - 32.500Kcal/h |
|  | Recoregut canal elèctrica perforada, INTERFLEX SENDZIMIR de 65X100 i 65X200 |  | |



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

**PROJECTE INSTAL·LACIÓ
ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ
D'UNS BOXES**

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESSA									
	Data	Nom	Signatura	3					
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G.GALVEZ		2					
<i>Comprovat</i>				1					
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA	
PLÀNOL N ^o						ESCALA: 1:150			
10	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA COBERTA					FITXER: ACAD			
						REF.:			



LLEGENDA

	Cable de coure nu de 1x50mm²		Caixa seccionadora de terra		Quadre General de Protecció (QGP)
	Soldadura aluminotèrmica cable-cable, tipus CC-TV		Electrode format per: - pica Ac-Cu, 25NU146 - soldadura cable/pica, CP-T		Subquadre box
	Soldadura aluminotèrmica cable-peça, tipus CH-VI		Electrode recanviable R≤1,5 Ω		



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ D'UNS BOXES

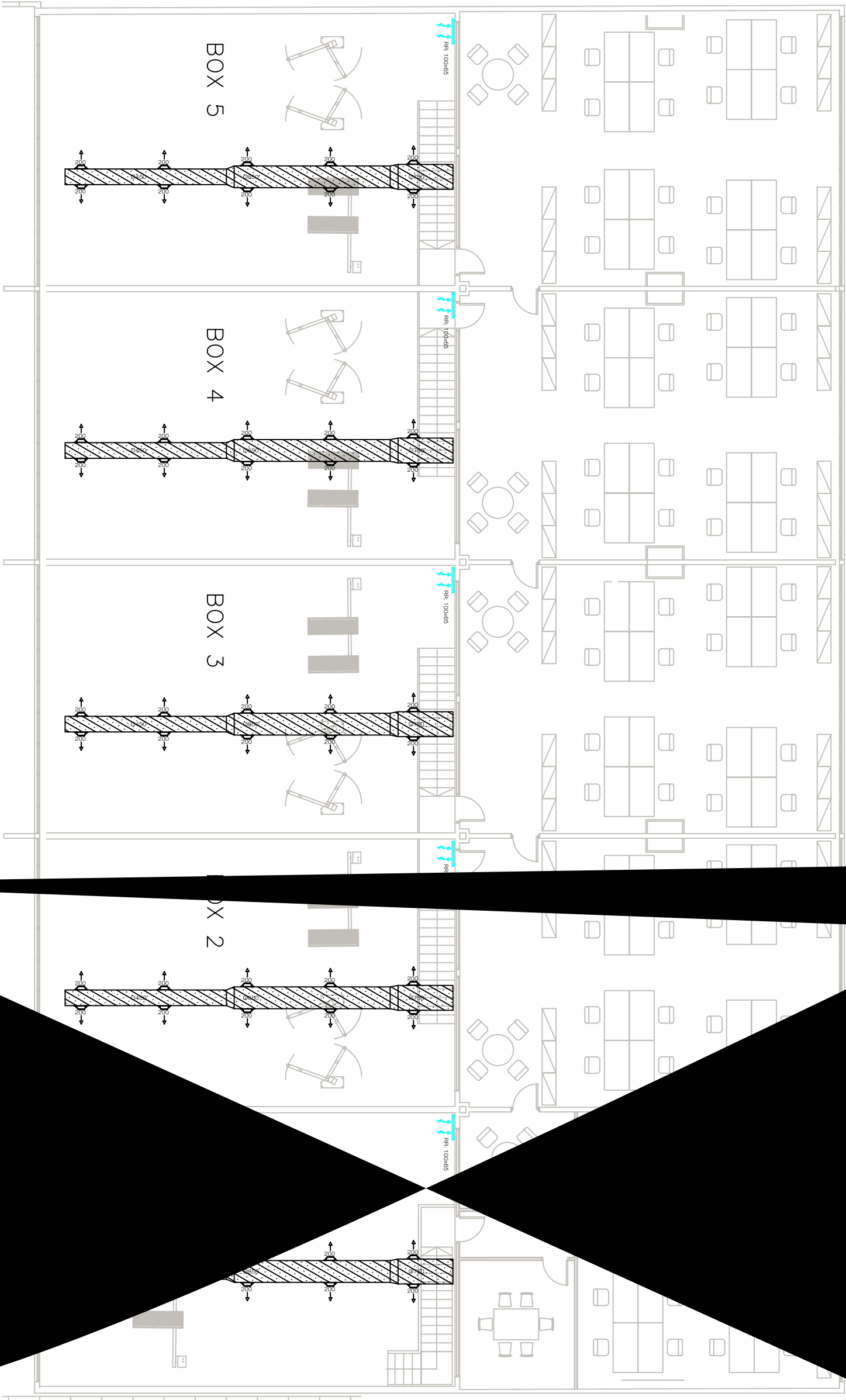
	Data	Nom	Signatura	3			
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G.GALVEZ		2			
<i>Comprovat</i>				1			
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT
PLÀNOL N°							DATA

11

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA BAIXA XARXA DE TERRES ESTRUCTURA

ESCALA: 1:150
FITXER: ACAD
REF.:

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA



LLEGENDA

	REIXA RETORN RPR: 100x65
	CONDUCTE IMPULSIÓ TALLER

Dibuixat

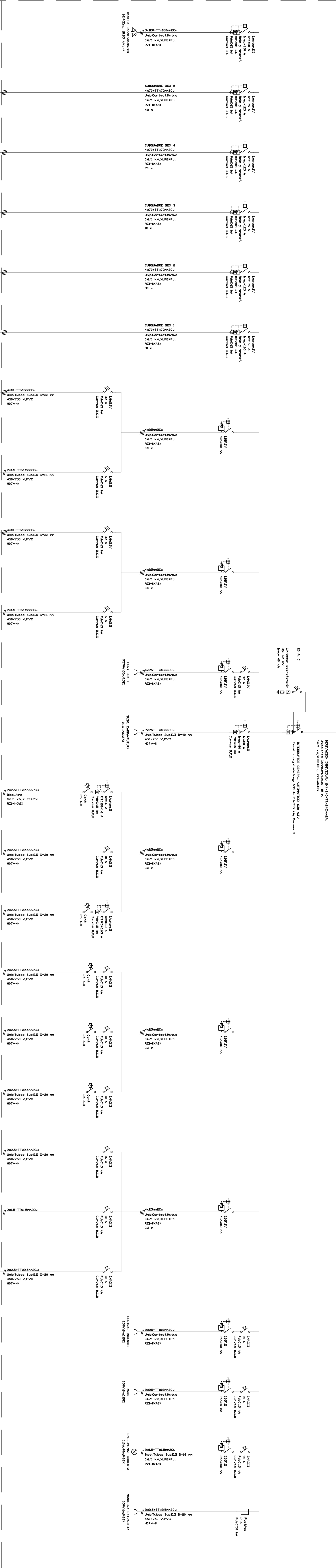
Comprovat

Muntat


















PLA DL N°


Cuadro General de Mando y Protección

DE CAIXA DE CONNEXIONS SITUADA FORA DE L'EDIFICI




SIMBOLÓGIA

- | | |
|---|--|
|  | ESQUEMA |
|  | EQUIP DE MESURA |
|  | INTERRUPTOR MAGNÈTOTÈRMIC |
|  | INTERRUPTOR MAGNÈTOTÈRMIC DIFERENCIAL TOROIDAL |
|  | INTERRUPTOR DIFERENCIAL |
|  | INTERRUPTOR MAGNÈTOTÈRMIC |
|  | SECCIONADOR |
|  | CONTACTOR |
|  | CABLE TRIFÀSIC + NEUTRE |
|  | CABLE TRIFÀSIC |
|  | CABLE MONOFÀSIC |
|  | PRESA DE TERRA |
|  | RECEPTOR DE FORÇA |
|  | SUBQUADRE |
|  | RECEPTOR ENLLUMENAT |
|  | MOTOR |
|  | BATERIA CONDENSADORS |


 ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
 D'ENGINYERIA DE
 VILANOVA I LA GELTRÚ

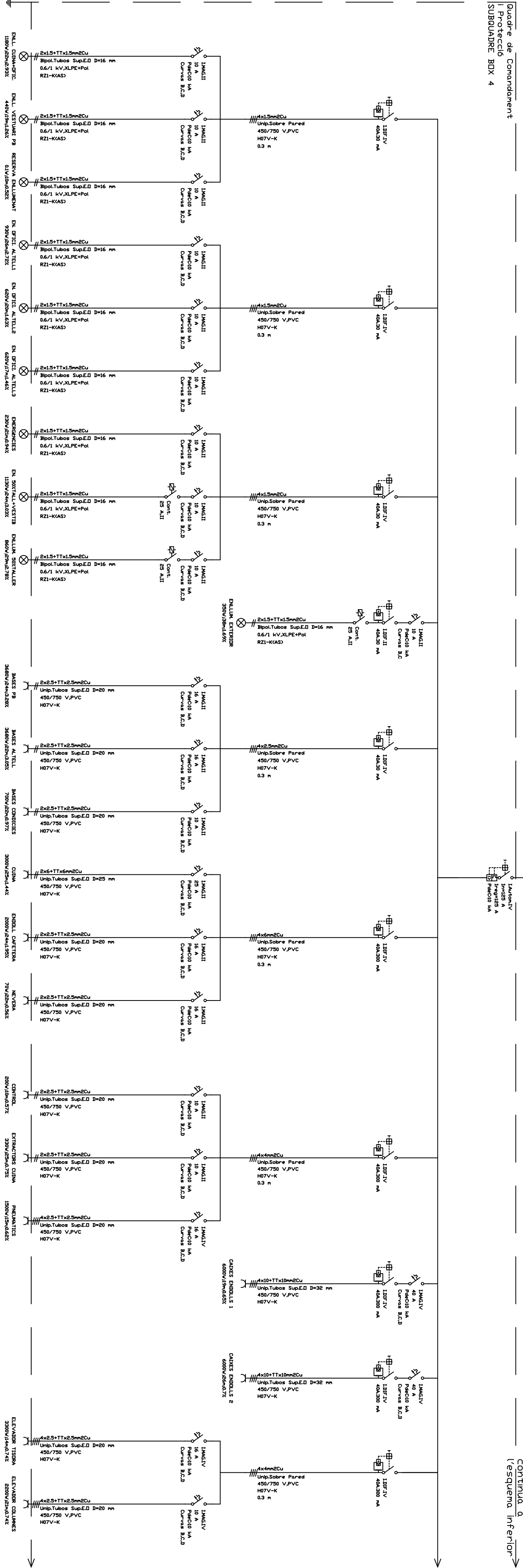
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
 ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ
 D'UNS BOXES

REPRODUCCIÓ A TERCER NIVEL·L		EXPRESA		DESCRIPCIÓ		DIBUIXAT COMPROVAT/ATDADA	
Data	Nom	Signatura	3				
MARÇ-08	G.GALVEZ		2				
Comprovat			1				
Muntatge			REV.				

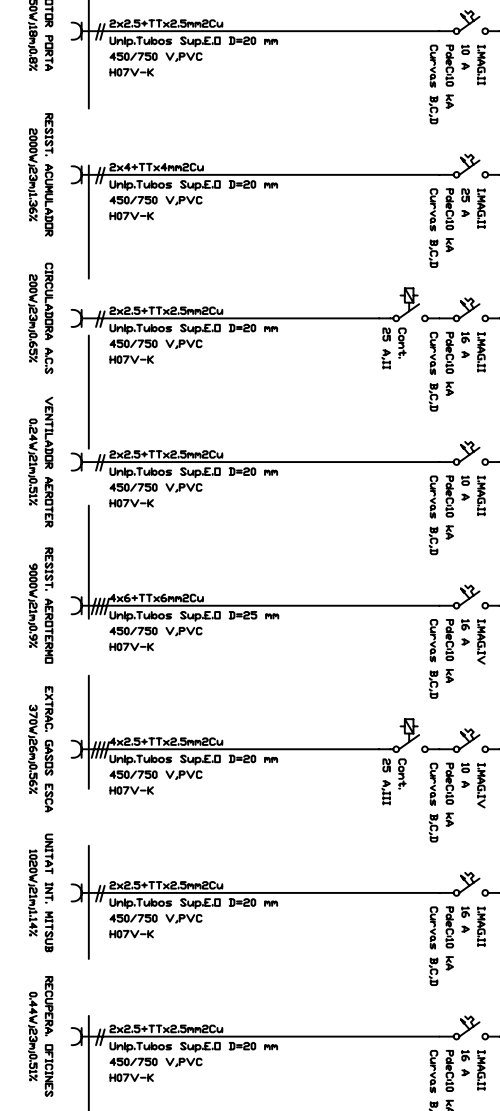
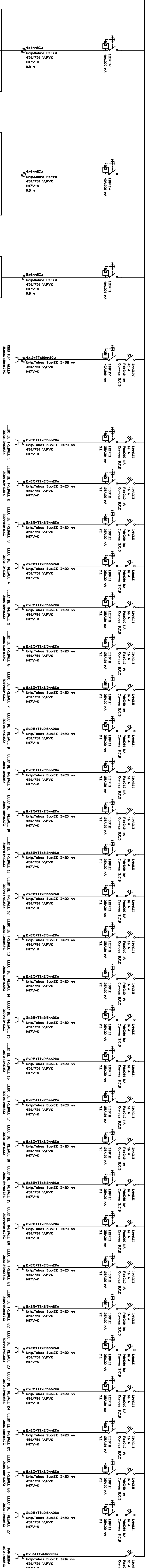


UPTOR MAGNETOTÉRMIA

NADOP



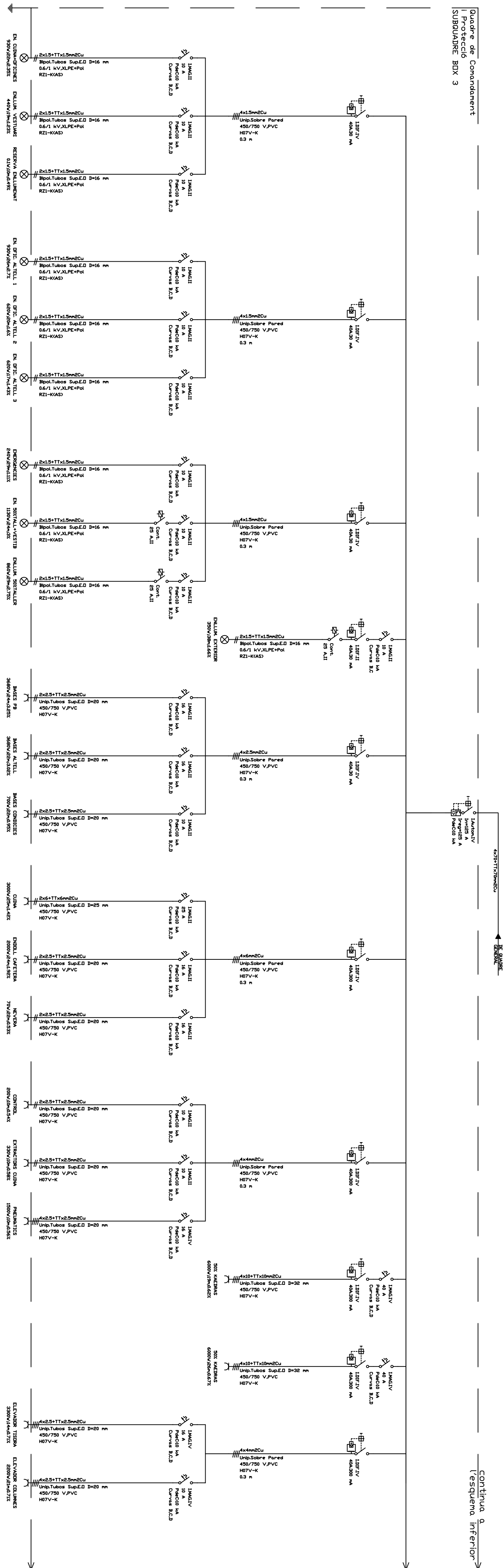
continuació de l'esquema superior



SIMBOLOGIA	
	ESCOMESA
	EQUIP DE MESURA
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC AMB DIFERENCIAL TOROIDAL
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC
	SECCIONADOR
	CONTACTOR
	CABLE TRIFASIC + NEUTRE
	CABLE TRIFASIC
	CABLE MONOFASIC
	PRESA DE TERRA
	RECEPTOR DE FORÇA
	SUBQUADRE
	RECEPTOR ENLUMENAT
	MOTOR
	BATERIA CONDENSADORS

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCION O COMUNICACION A TERCEROS SINSE AUTORIZACION EXPRESA	
15	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 4
PLANO Nº	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 4
ESCALA: —	—
FECHA: AÑO	—

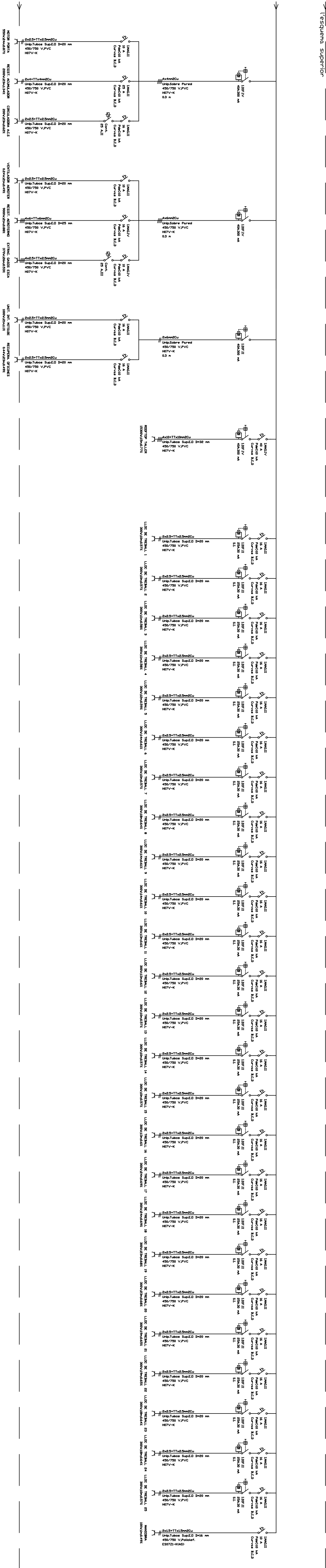
ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR DE INGENYERIA DE VILANOVA I LA GELTRÚ	
PROJECTE INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DE BAIXA TENSIÓ DINS BOXES	
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
33	34
35	36
37	38
39	40
41	42
43	44
45	46
47	48
49	50
51	52
53	54
55	56
57	58
59	60
61	62
63	64
65	66
67	68
69	70
71	72
73	74
75	76
77	78
79	80
81	82
83	84
85	86
87	88
89	90
91	92
93	94
95	96
97	98
99	100



Quadre de Comandament
I Protecció
SUBQUADRE BDX 3


l'esquema inferior

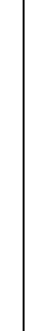
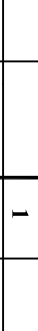
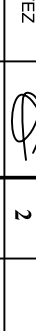
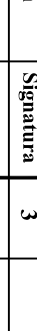
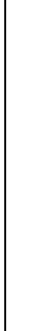
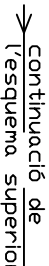
→ continuació de l'esquema superior



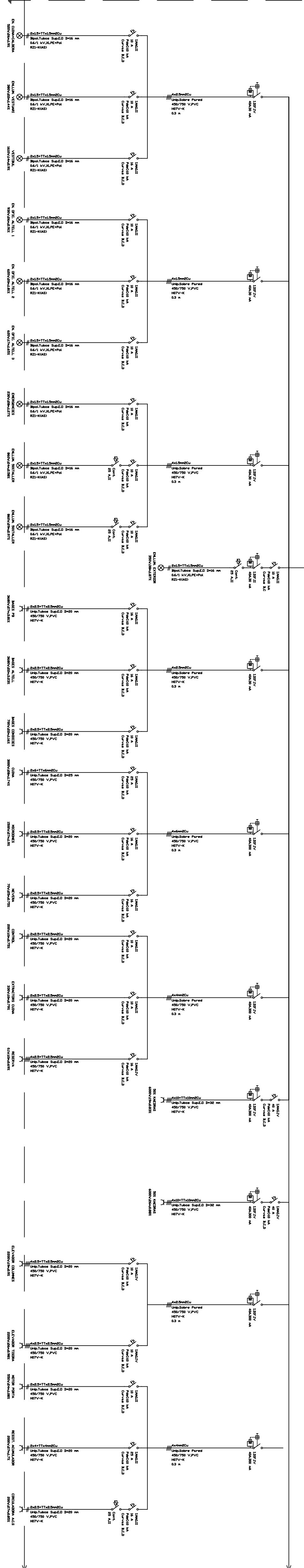
SIMBOLOGIA	
	ESCOMESA
	EQUIP DE MESURA
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC AMB DIFERENCIAL TOROIDAL
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC
	SECCIONADOR
	CONTACTOR
	CABLE TRIFASIC + NEUTRE
	CABLE TRIFASIC
	CABLE MONOFASIC
	PRESA DE TERRA
	RECEPTOR DE FORÇA
	SUBQUADRE
	RECEPTOR ENLUMENAT
	MOTOR
	BATERIA CONDENSADORS

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMERCIAL A TERCERS SENSE AUTORIZTACIÓ EXPRESSA					
<i>Dibutxat</i>	Date:	Nom:	Signatura:	3	
MARÇ-08	G.GÁLVEZ		2		
<i>Comprovat</i>			1		
<i>Muntatge</i>			REV.	DESCRIPCIÓ	
P.I./VOL. N°					
ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE					
BOX 3					
ENCLOSURE — — —					
FITXAR: ACAD					
REF.:					

ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR
 D'ENGINYERIA DE
 VILANOVA I LA GELTRÚ


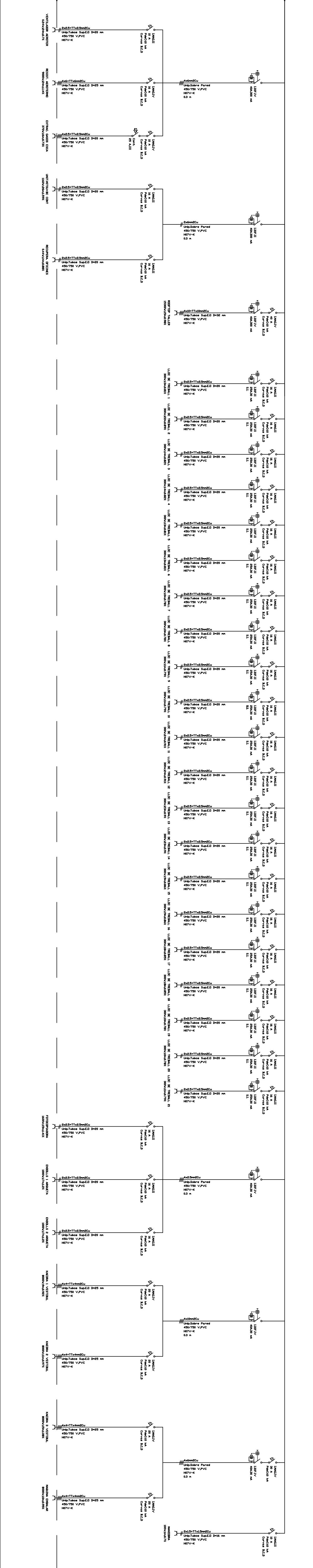


Quadro de Bando
SUBBANCA BOX 1



CONTINUA A
Esquema Interior

CONTINUA DE
Esquema Superior





SIMBOLOGIA	
	ESCOVA
	EQUIP DE MESURA
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC AMB DIFERENCIAL TORCIONAL
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMIC
	SECCOMADOR
	CONTACTOR
	CABLE TRIFASIC + NEUTRE
	CABLE TRIFASIC
	CABLE MONOFASIC
	PRESA DE TERRA
	RECEPTOR DE FORÇA
	SUBQUADRE
	RECEPTOR ENLUMENAT
	MOTOR
	BATERIA CONDENSADORS

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCION O COMUNICACION A TERCEROS SINSE AUTORIZACION EXPRESA	
18	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 1	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 2	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 3	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 4	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 5	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 6	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 7	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 8	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 9	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 10	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 11	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 12	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 13	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 14	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 15	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 16	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 17	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 18	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 19	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 20	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 21	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 22	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 23	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 24	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 25	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 26	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 27	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 28	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 29	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 30	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 31	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 32	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 33	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 34	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 35	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 36	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 37	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 38	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 39	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 40	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 41	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 42	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 43	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 44	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 45	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 46	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 47	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 48	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 49	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 50	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 51	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 52	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 53	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 54	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 55	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 56	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 57	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 58	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 59	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 60	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 61	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 62	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 63	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 64	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 65	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 66	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 67	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 68	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 69	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 70	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 71	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 72	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 73	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 74	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 75	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 76	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 77	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 78	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 79	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 80	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 81	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 82	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 83	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 84	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 85	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 86	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 87	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 88	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 89	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 90	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 91	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 92	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 93	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 94	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 95	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 96	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 97	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 98	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 99	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1
PLANO 100	ESQUEMA UNIFILAR SUBQUADRE BOX 1

ESCOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ENGENHARIA DE VILANOVA LIA GELTRU	
PROJETO INSTALACAO ELECTRICA DE BAIXA TENSÃO D'UNS BOXES	
Data	
Assinatura	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	
100	



PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA									
<div><div><div>ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA DE VILANOVA I LA GELTRÚ</div></div><div>PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ D'UNS BOXES</div></div>									
		Data	Nom	Signatura	3				
<i>Dibuixat</i>		MARÇ-08	G.GALVEZ		2				
<i>Comprovat</i>					1				
<i>Muntatge</i>					REV.		DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT
<i>PLÀNOL N.º</i>									
1	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT								
	REF.: FTXER: ACAD ESCALA: — —								



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
DE CLIMATITZACIÓ D'UNS
BOXES

	Data	Nom	Signatura	3				
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G.GALVEZ		2				
<i>Comprovat</i>				1				
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA

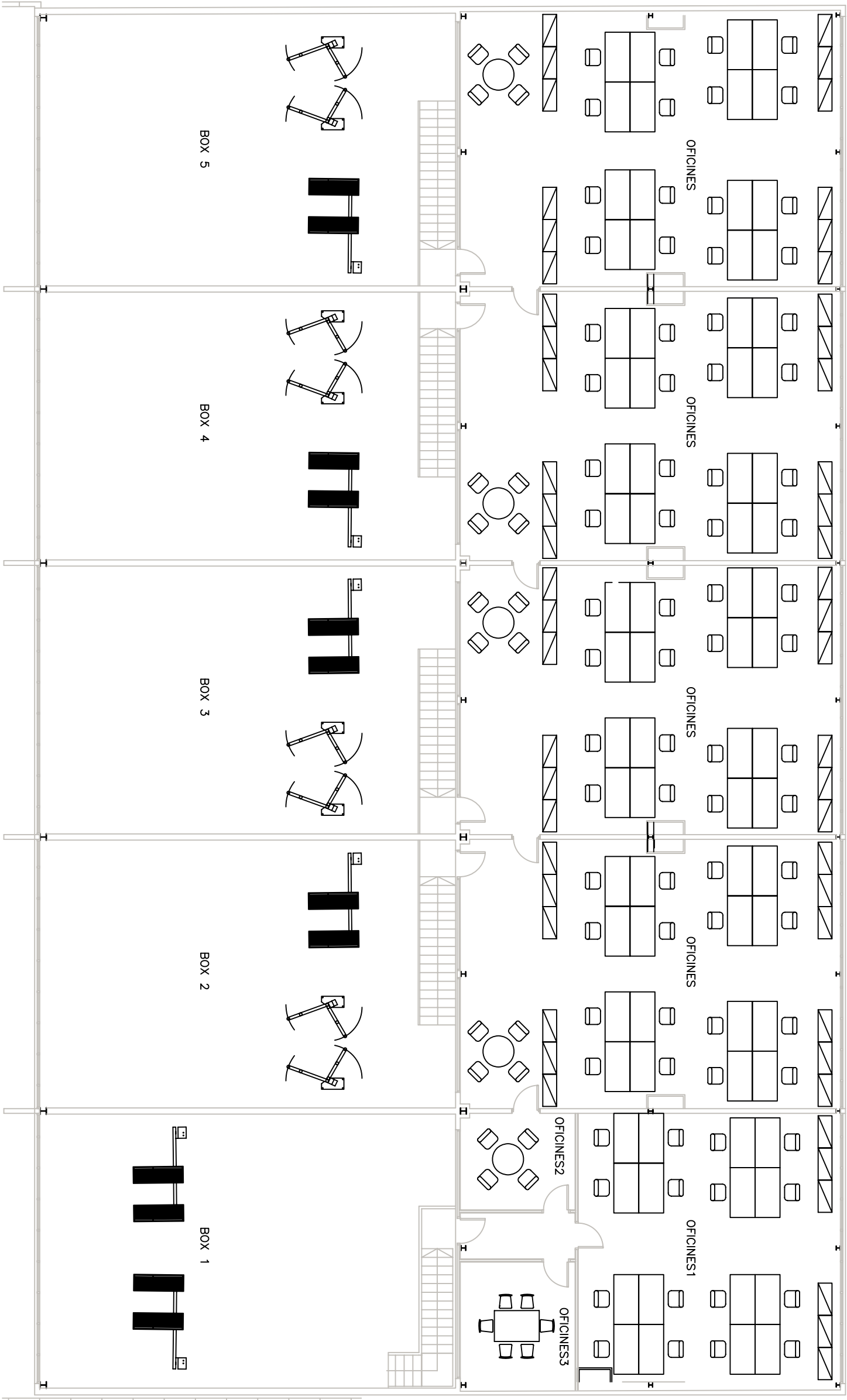
PLÀNOL N.º

2

RECNTES PLANTA BAIXA

ESCALA: 1:150
FITXER: ACAD
REF.:

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
DE CLIMATITZACIÓ D'UNS
BOXES

	Data	Nom	Signatura	3				
Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2				
Comprovat				1				
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA

PLÀNOL N.º

3


RECINTES PLANTA ATTELL

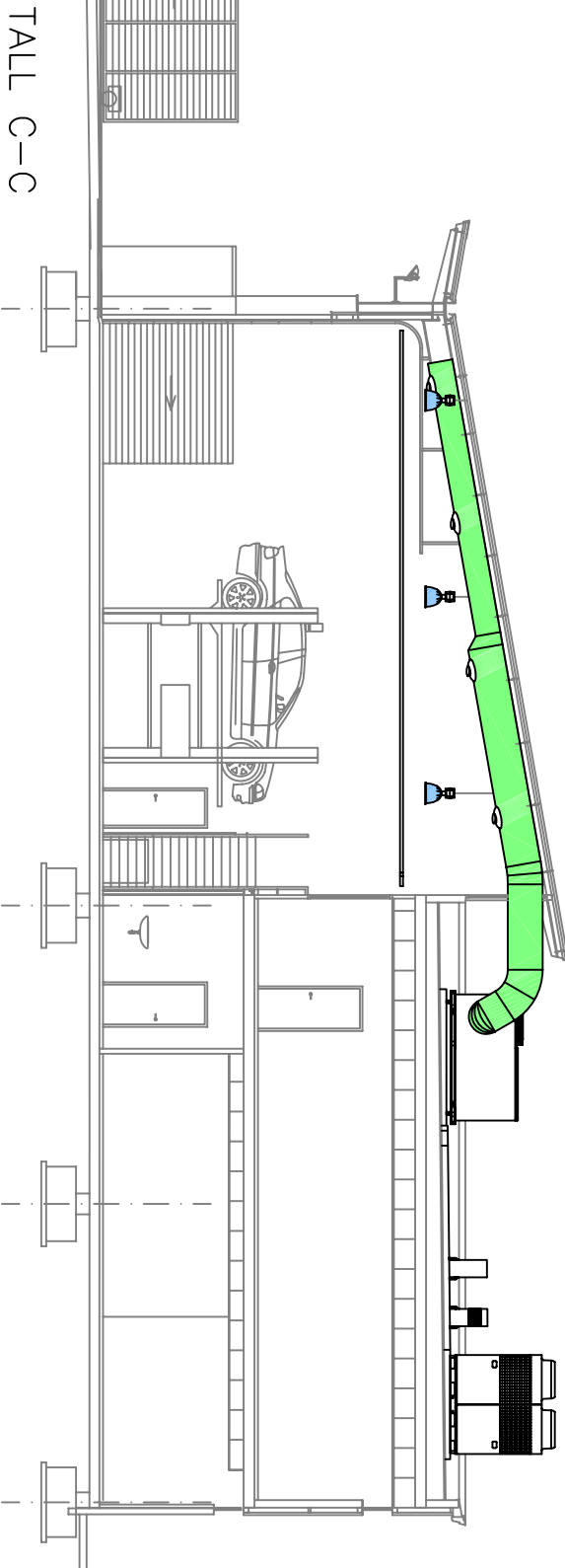
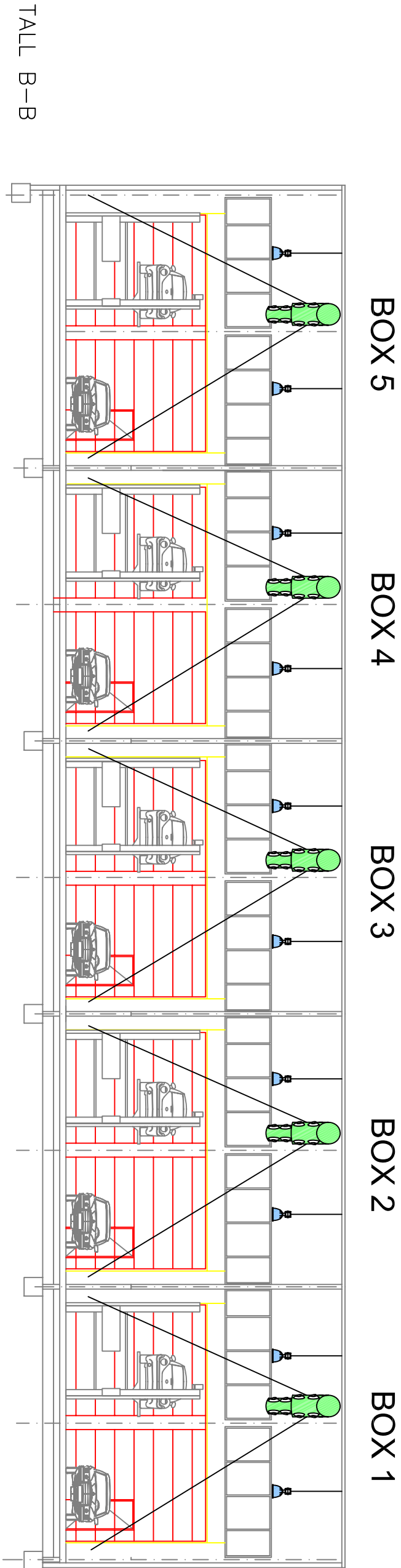
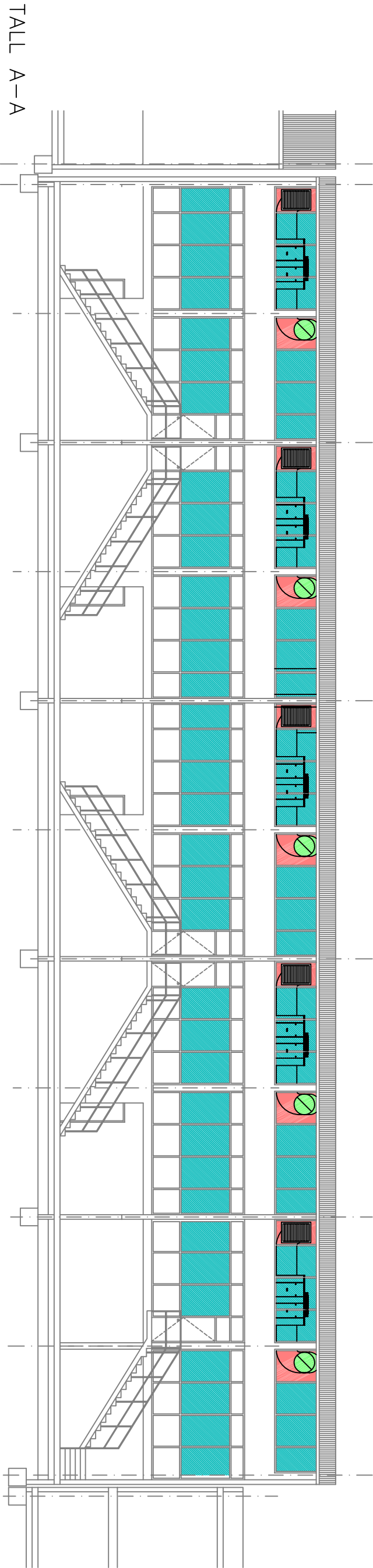
ESCALA: 1:150

FITXER: ACAD

REF.:

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZTACIÓ EXPRESA

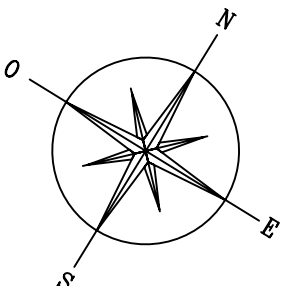
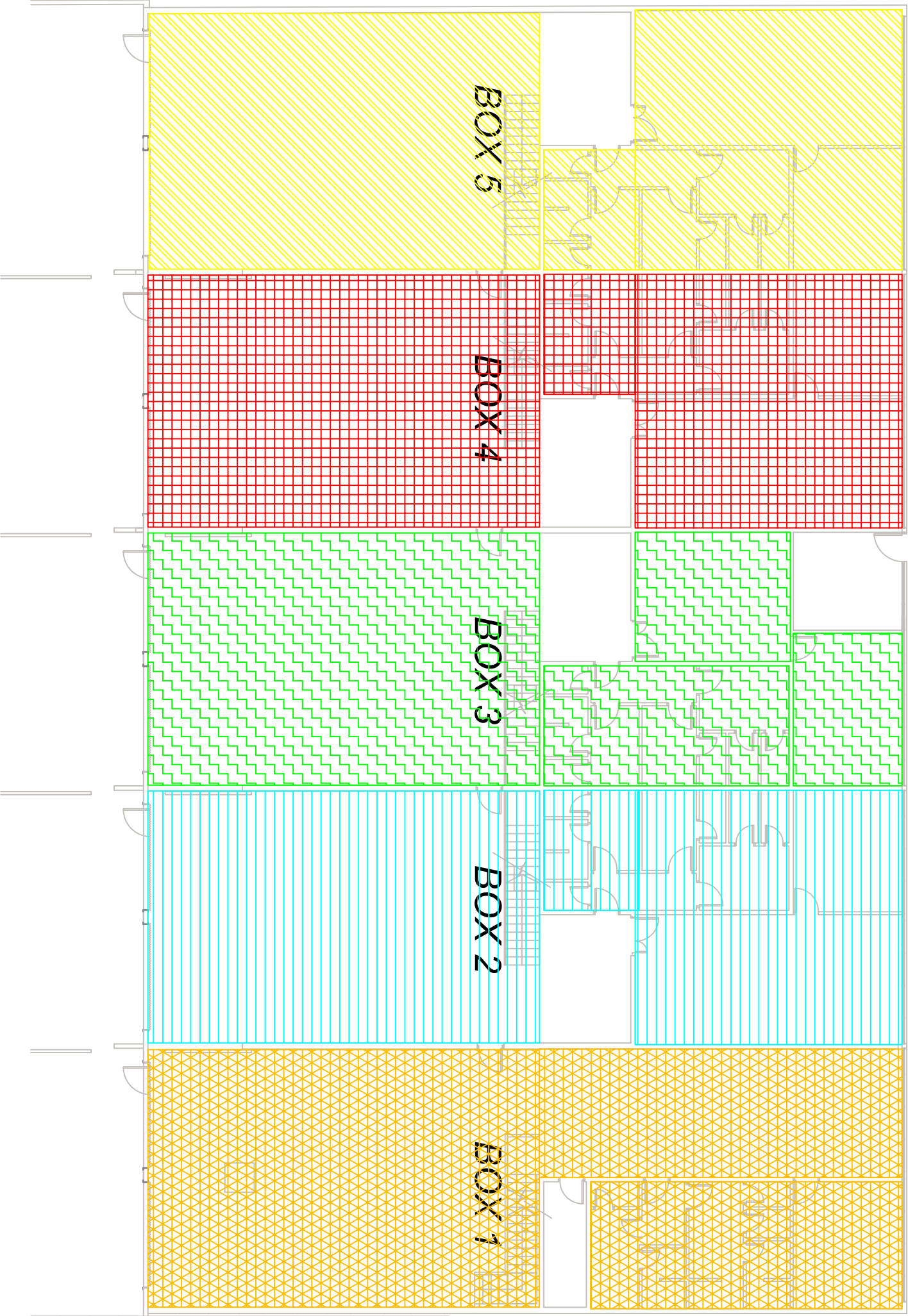
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESSA		Data	Nom	Signatura	3				
	Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2				
	Comprovat				1				
	Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA
	PLÀNOL N°	<div><div>4</div><div>TALLS</div></div>						ESCALA: — —	
	FITXER: ACAD								
	REF.:								



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
DE CLIMATITZACIÓ D'UNS
BOXES

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA									
		Data	Nom	Signatura	3				
Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2					
Comprovat				1					
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA	
PLÀNOL N.º									
5	UBICACIÓ DELS BOXES								
		ESCALA: 1:150							
		FITXER: ACAD							
		REF.:							




LLEGENDA

- ZONA CLIMATITZADA BOX 5
- ZONA CLIMATITZADA BOX 4
- ZONA CLIMATITZADA BOX 3
- ZONA CLIMATITZADA BOX 2
- ZONA CLIMATITZADA BOX 1

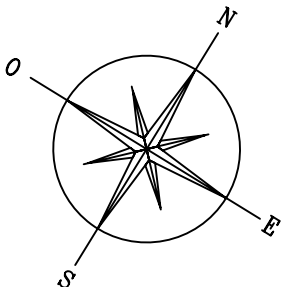
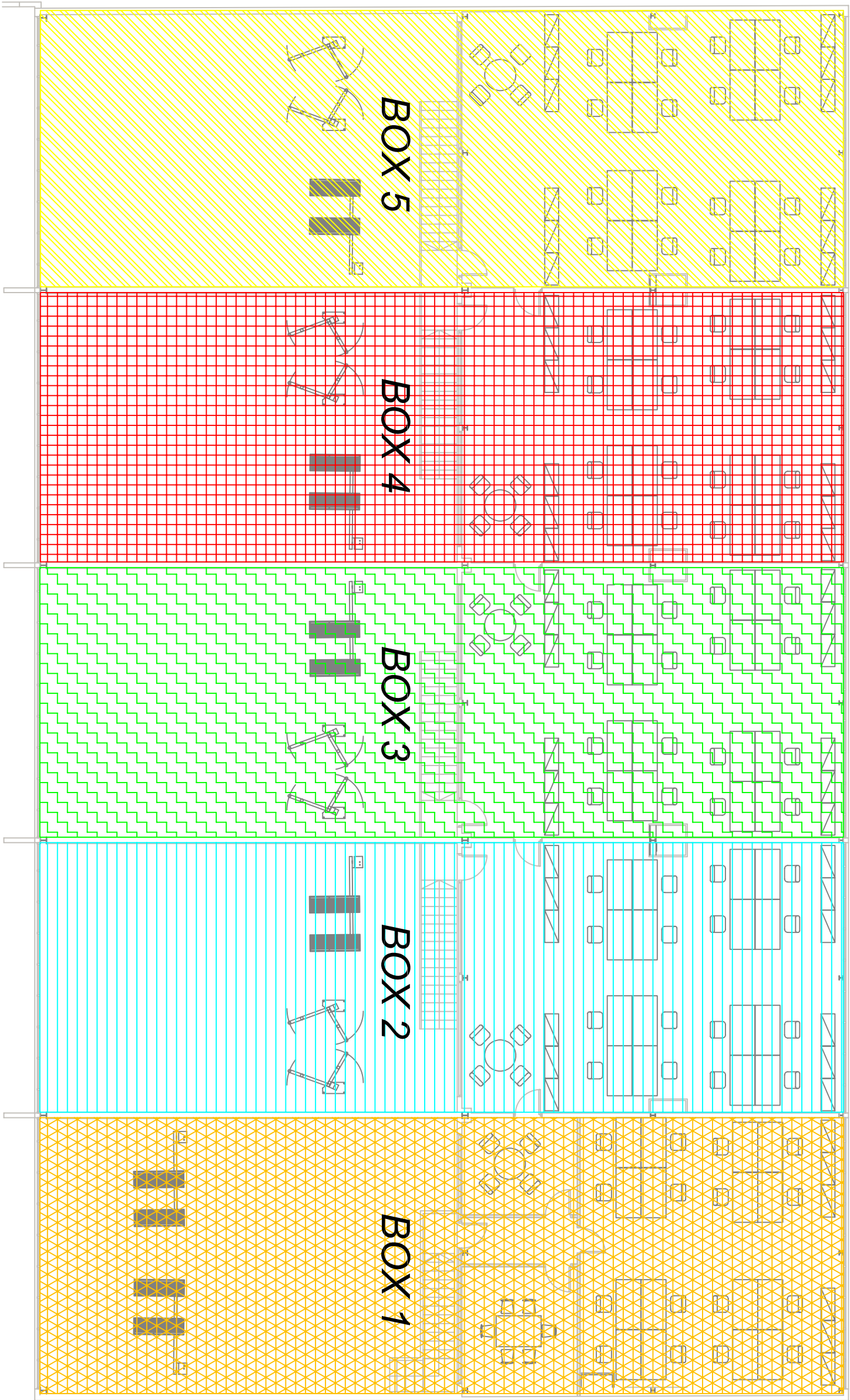


ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

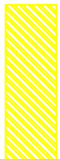
PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
DE CLIMATITZACIÓ D'UNS
BOXES

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA																	
		Data	Nom	Signatura	3												
Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2													
Comprovat				1													
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA									
PLÀNOL N.º	<div>ZONES CLIMATITZADES PLANTA BAIXA</div>																
6																	
ESCALA: 1:150																	
FITXER: ACAD																	
REF.:																	

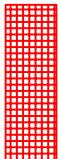
PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA



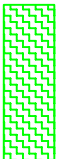
LLEGENDA



ZONA CLIMATITZADA BOX 5



ZONA CLIMATITZADA BOX 4



ZONA CLIMATITZADA BOX 3



ZONA CLIMATITZADA BOX 2



ZONA CLIMATITZADA BOX 1



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
DE CLIMATITZACIÓ D'UNS
BOXES

	Data	Nom	Signatura	3				
Dibuixat	MARÇ-08	G. GALVEZ		2				
Comprovat				1				
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUIXAT	COMPROVAT	DATA

PLÀNOL N.º

7

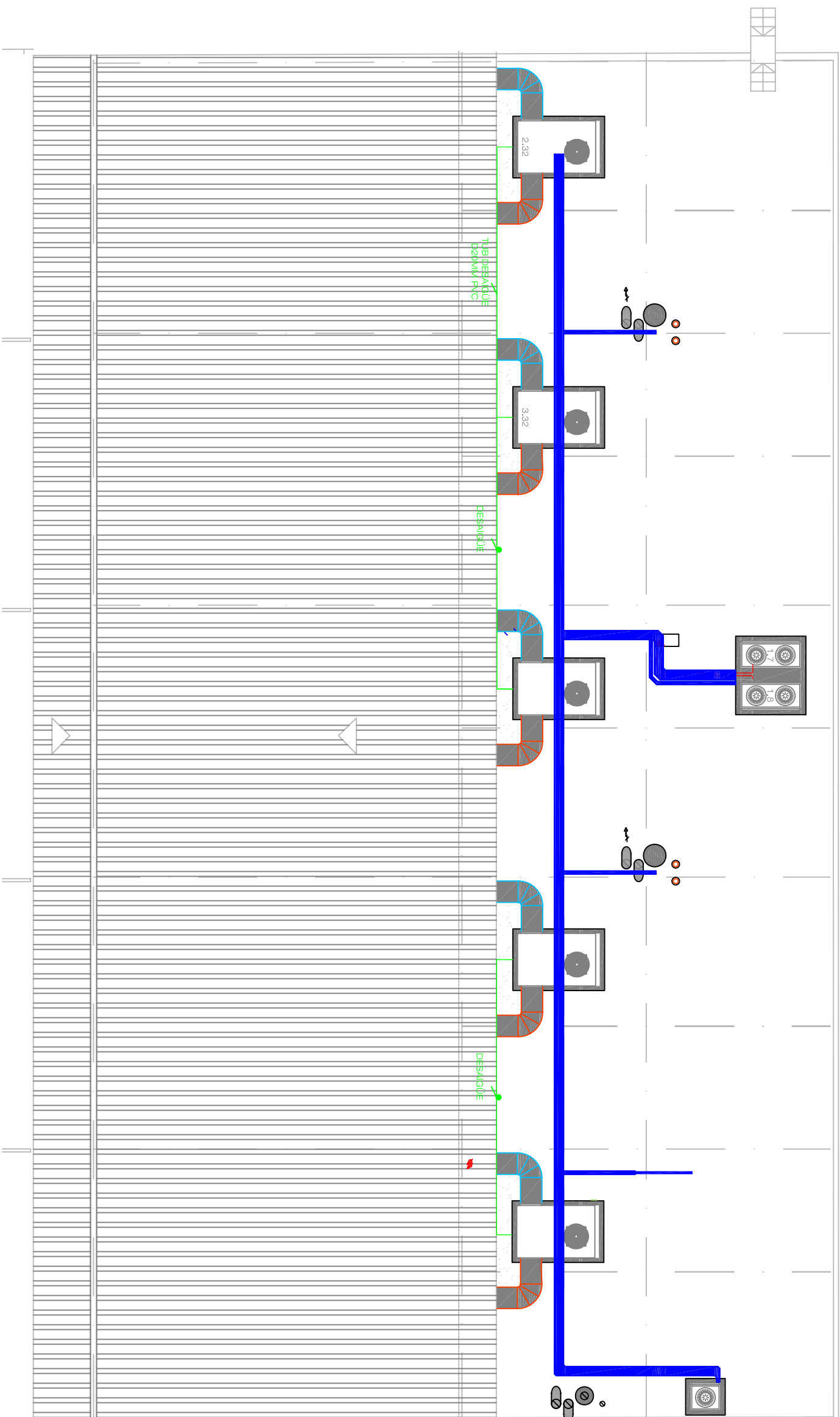
ZONES CLIMATITZADES PLANTA
ALTELL

ESCALA: 1:150

FITXER: ACAD

REF.:

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA



BOMBA DE CALOR, ARE-AIRE
HITECSA, MODEL RXCBZ 1201
DIMENSIONS: 2543x1707x1580
PES EN CÀRREGA: 780 kg
POTÈNCIA: 13 kW, III 400V
24.000 Fr/h - 25.800 kcal/h



UNITAT EXTERIOR BOMBA DE CALOR AIRE-AIRE
MITSUBISHI, MODEL PUHY -P600VGM-A
DIMENSIONS: 1990x840x1840
PES EN CÀRREGA: 481 Kg
POTÈNCIA: 17,59/17,73 kW, III 400V
60.000fr/h - 64.500kcal/h



UNITAT 1 EXTERIOR BOMBA DE CALOR AIRE-AIRE
MITSUBISHI II, MODEL PURY-P300V/GM-A
DIMENSIONS: 990x840x1840
PES EN CÀRREGA: 251 Kg
POTÈNCIA: 9,5/7,9/10 kW, III 400V
30.000€/h - 32.500€/cal/h

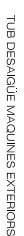
CANALETA ELÉCTRICA MAQUINES EXTERIORS



CONDUITE DE RETOURN D'AIRE DEL TALLER



CONDUITE D'IMPULSION D'AIR AL TALLER



TUB DESAIGÜE MAQUINES EXTERIORS



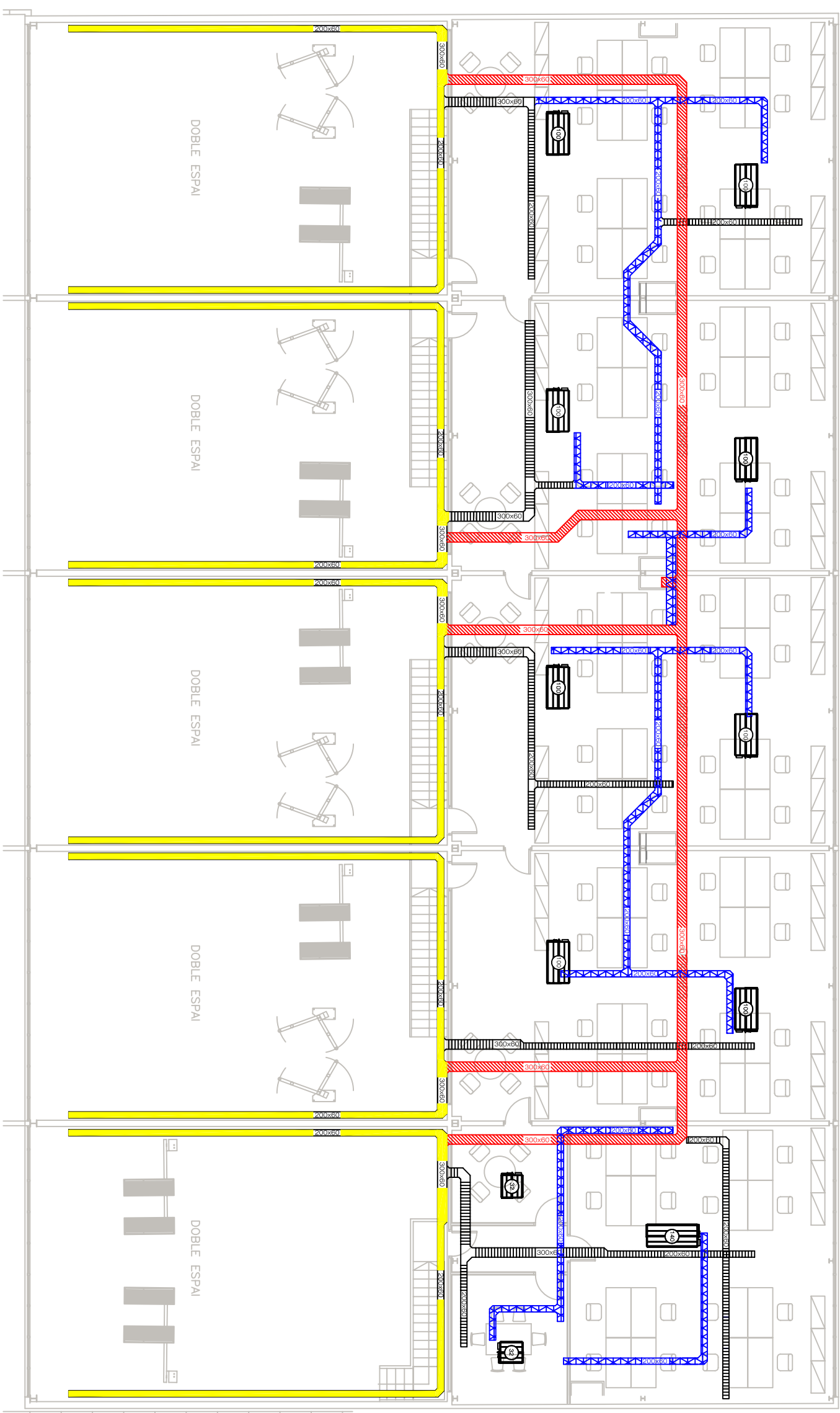
TERMINALS DELS CONDUCTES AMB L'EXTERIOR







ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA DE VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ D'UNS BOXES

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESSA									
	Data	Nom	Signatura	3					
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G.GALVEZ		2					
<i>Comprovat</i>				1					
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ				
PLÀNOL N.º									
11	INSTAL·LACIÓ DE CLIMATITZACIÓ PLANTA COBERTA								
	ESCALA: 1:150								
	FITXER: ACAD								
REF.:									




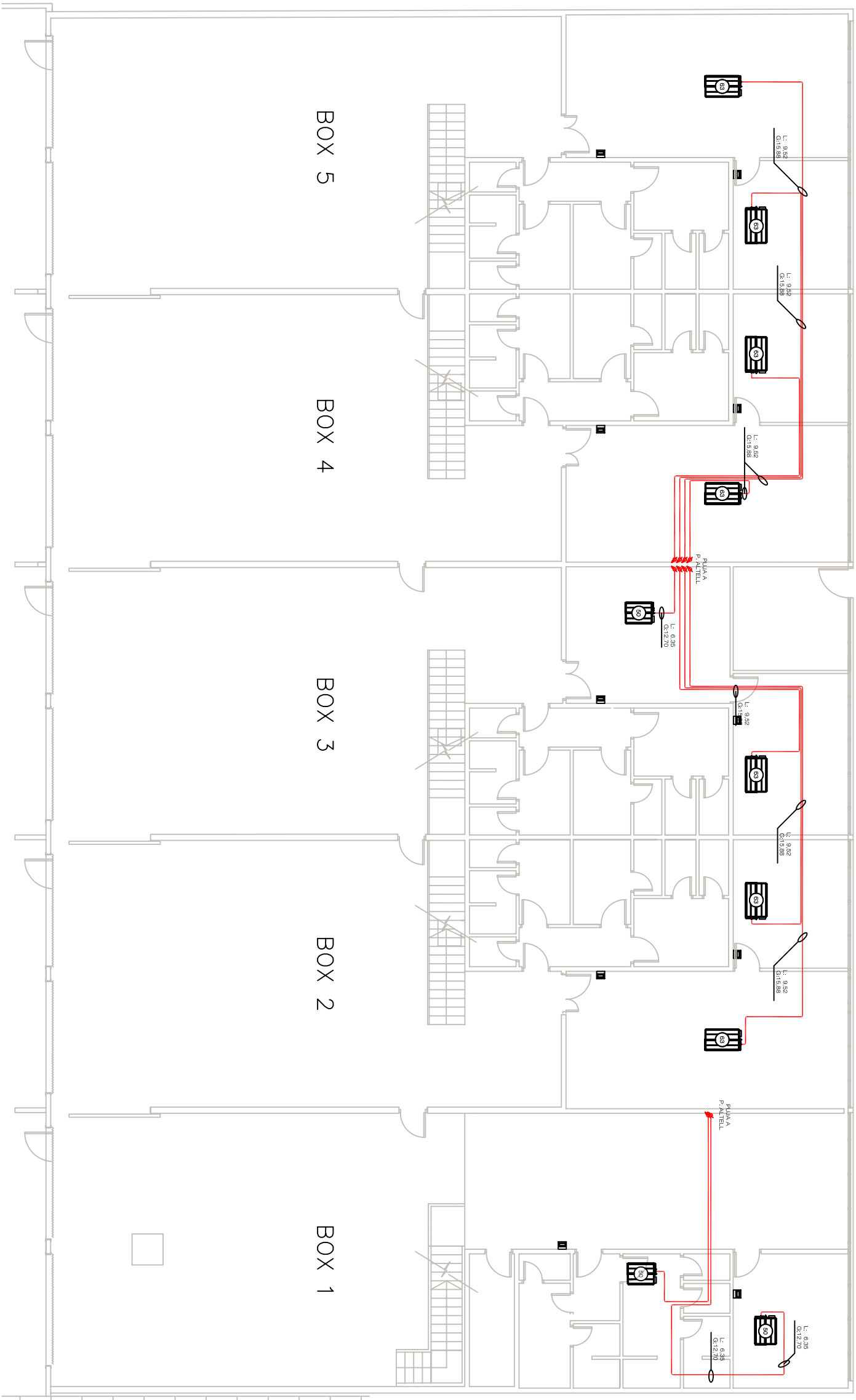
LLEGENDA	
	Recorregut safata de veu i dades, INTERFLEX reixeta fincada bicromada
	Recorregut safata exterior, INTERFLEX de xapa perforada
	Recorregut safata de BT, INTERFLEX reixeta fincada bicromada
	Recorregut safata de clima, INTERFLEX reixeta fincada bicromada



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
DE CLIMATITZACIÓ D'UNS
BOXES

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA					
	Data	Nom	Signatura	3	
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G. GALVEZ		2	
<i>Comprovat</i>				1	
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ
PLÀNOL N°					DIBUXXAT
13		RECORREGUT SAFATES PLANTA		ESCALA: 1:150	
		ALTELL		FITXER: ACAD	
				REF.:	



LLEGENDA

50

UNITAT INTERIOR MITSUBISHI ELECTRIC,
MODEL PEFY-PS0VM-M-E
DIMENSIONS: 985x700x295
PES EN CÀRREGA: 33 KG
POTÈNCIA: 0.20KW, II 230V
5,000Btu/h-5,418Kcal/h

63

UNITAT INTERIOR MITSUBISHI
ELECTRIC, MODEL PEFY-PS0VM-M-E
DIMENSIONS: 1175x700x295
PES EN CÀRREGA: 42 KG
POTÈNCIA: 0.22KW, II 230V
6,300Btu/h-6,880Kcal/h

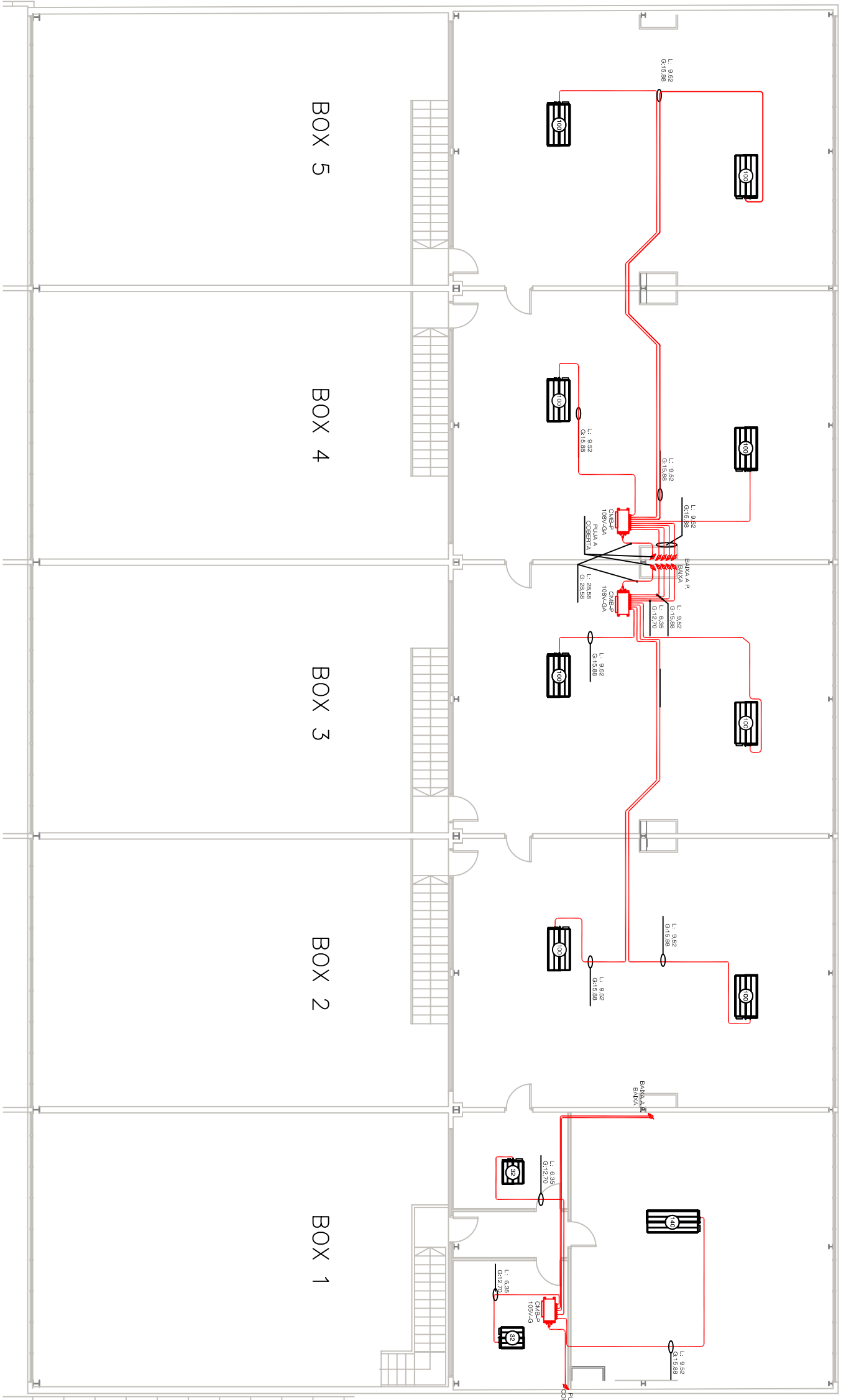
TERMOSTATS
CONTROL REMOT PAR-H2ZME-A

LINES FRIGORÍFIQUES

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
DE CLIMATITZACIÓ D'UNS
BOXES

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ O COMUNICACIÓ A TERCERS SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA					
	Data	Nom	Signatura	3	
Dibuixat	MARÇ-08	G.GALVEZ		2	
Comprovat				1	
Muntatge				REV.	DESCRIPCIÓ
PLÀNOL N°					
14	LINES FRIGORÍFIQUES PLANTA BAIXA				
			ESCALA: 1:150	DIBUIXAT	COMPROVAT
			FITXER: ACAD	DATA	
			REF.:		



LLEGENDA

	UNITAT INTERIOR MITSUBISHI ELECTRIC. MODEL: PEVY-P50VMM-E DIMENSIONS: 935x700x295 PES EN CÀRREGA: 33 kg POTÈNCIA: 0.20kW, 11 230V 5.000F/H-5.418Kcal/h
	CONTROLADOR BC MODEL: CMB-P108V-4A (EN PLANTA ALTELL)
	UNITAT INTERIOR MITSUBISHI ELECTRIC. MODEL: PEVY-P63VMM-E DIMENSIONS: 1175x700x295 PES EN CÀRREGA: 42 kg POTÈNCIA: 0.22kW, 11 230V 6.300F/H-6.890Kcal/h
	CONTROLADOR BC MODEL: CMB-P108V-4A (EN PLANTA ALTELL)

LINES FRIGORÍFQUES



ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA DE
VILANOVA I LA GELTRÚ

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ
DE CLIMATITZACIÓ D'UNS
BOXES

	Data	Nom	Signatura	3			
<i>Dibuixat</i>	MARÇ-08	G.GALVEZ		2			
<i>Comprovat</i>				1	AS BULLT	L.CUNILL	J.GIRONA 20/08
<i>Muntatge</i>				REV.	DESCRIPCIÓ	DIBUXAT	COMPROVAT DATA

PLÀNOL N°

15

LINES FRIGORÍFQUES PLANTA
ALTELL

ESCALA: 1:150

FITXER: ACAD

REF.:

PROHIBIDA LA SEVA REPRODUCCIÓ
O COMUNICACIÓ A TERCERS
SENSE AUTORIZACIÓ EXPRESA